

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra výrobních strojů a konstruování

Technická diagnostika procesních kapalin mísitelných s vodou

Tribotechnical Diagnostic of Processional Liquids Micible with Water

Student:

Bc. Zdeněk Rotrekl

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D.

Ostrava 2010

VŠB - Technická univerzita Ostrava  
Fakulta strojní  
Katedra výrobních strojů a konstruování

## **Zadání diplomové práce**

Student: **Bc. Zdeněk Rotrekl**  
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství  
Studijní obor: 3909T001 Konstrukční a procesní inženýrství  
Specializace: 72 Technická diagnostika, opravy a udržování  
Téma: **Tribotechnická diagnostika procesních kapalin mísitelných s vodou**  
**Tribotechnical Diagnostic of Processional Liquids Miscible with Water**

### **Zásady pro vypracování:**

Na základě literární rešerše o složení, vlastnostech a použití procesních kapalin navrhnete metodiku provozní péče a tribotechnické diagnostiky těchto kapalin. Tuto metodiku ověřte praktickým experimentem a na jeho základě vyvodte závěry o vhodnosti použití technické diagnostiky pro tuto oblast.

### **V rámci zadání zpracujte:**

1. Rešerši o složení, vlastnostech a použití kapalin mísitelných s vodou.
2. Analýzu důvodů a vhodných metod tribotechnické diagnostiky v provozní péči o procesní kapaliny mísitelné s vodou.
3. Navržení série provozních měření z oblasti tribotechnické diagnostiky, jejich praktické provedení a vyhodnocení.
4. Diskusi výsledků, včetně rozboru technických a ekonomických souvislostí.

Další pokyny a konzultace poskytne firma FUCHS OIL CORPORATION (CZ), spol. s r.o..

Seznam doporučené odborné literatury:

- ŠAFR, E. *Technika mazání*. 2. dopl. vydání, SNTL Praha - Nakladatelství technické literatury, Praha, 1970. 381 s. 04-010-70.
- ŠAFR, E. *Tribotechnika*. SNTL Praha - Nakladatelství technické literatury, Praha, 1984. 300 s. 04-243-84.
- SZCZEREK, M. WISNIEWSKI, M. *Tribologie, Tribotechnika*. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji Radom, 2000. 727 s. ISBN 83-7204-199-7
- ČSN 01 6910 *Úprava písemností psaných strojem nebo zpracovaných textovými editory*. Praha: Český normalizační institut, srpen 1997. 36 s.
- ČSN ISO 690 *Bibliografické citace. Obsah, forma a struktura*. Praha: Český normalizační institut, 1996. 32 s.
- PETRUŽELKA, J. *Ročníkový projekt. Jak psát bakalářskou práci [online]*. Ostrava: VŠB-TUO, FS, poslední aktualizace 21. 10. 2006 [cit. 2007-04-10]. Dostupný z www: <URL: <http://www.345.vsb.cz/jiripetruzelka/Texty/Jak%20psat.pdf>>.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Ladislav Hrabec, Ph.D.**

Datum zadání: 10.11.2009

Datum odevzdání: 21.05.2010

---

doc. Dr. Ing. Ladislav Kovář  
vedoucí katedry



---

prof. Ing. Radim Farana, CSc.  
děkan fakulty

### **Místopřísežné prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně všech příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 21.5.2010 .....

Bc. Zdeněk Rotrekl .....

Bc. Zdeněk Rotrekl

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména §35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a §60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude v elektronické podobě uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě: 21.5.2010 .....

Bc. Zdeněk Rotrekl  
.....

Bc. Zdeněk Rotrekl

Bc. Zdeněk Rotrekl

U Vodojemu 1278/7

Kyjov 697 01

## **Anotace diplomové práce**

ROTREKL, Z. *Tribotechnická diagnostika procesních kapalin mísitelných s vodou*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra výrobních strojů a konstruování, 2010, 92 s. Vedoucí práce: Hrabec, L.

Diplomová práce se zabývá technickou diagnostikou procesních kapalin mísitelných s vodou. V úvodní části je popsán proces obrábění, a jaká procesní média jsou vhodná pro třískové obrábění. Dále jsou popsány vhodné tribologické zkoušky pro sledování kvality procesních médií. V praktické části diplomové práce jsou zpracována měření, která byla prováděna na třech strojích se stejnými provozními podmínkami. Na každém stroji byla nasazená jiná kapalina. Z výsledků měření od společnosti FUCHS OIL CORPORATION (CZ), s.r.o. byly sestaveny grafy průběhů změn v kapalině. Na závěr byly výsledky vyhodnoceny, určena nejvhodnější kapalina pro tento typ obrábění a posouzena vhodnost technické diagnostiky pro tuto oblast.

## **Annotation of master thesis**

ROTREKL, Z. *Tribotechnical Diagnostic of Proccesional Liquids Micible with Water*. Ostrava: VSB - Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Deparment of Production Machines and Design, 2010, 92s. Project manager: Hrabec, L.

Diploma project deal with technical diagnostic of procesional liquids miscible with watter. In preliminary parts is described suit cutting, and which a proccesional media are proper for cutting operation. Hereafter are described proper tribotechnical tests for observation quality of procedural media. In pracitcal part of diploma project are processed metering, which was provided on three machines with the same service conditions. On every machine was used other liquid. From results of company FUCHS OIL CORPORATION (CZ), Ltd was compiled graph of running changes in liquids. Lastly were data analysed, identified optimal liquid for this type cutting and appreciation fitness technical diagnostics for this section.

## **Obsah diplomové práce**

<b>1 Úvod do dané problematiky .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Technologické procesy při obrábění .....</b>	<b>8</b>
2.1 Vliv procesních kapalin na obráběcí proces.....	8
2.1 Teplota v místě řezu .....	9
2.3 Význam chlazení .....	10
<b>3 Procesní kapaliny obecně .....</b>	<b>12</b>
3.1 Technologické požadavky na procesní kapaliny.....	12
3.1.1 Mazací účinek.....	12
3.1.2 Chladicí účinek.....	12
3.1.3 Čistící účinek .....	13
3.1.4 Ochranný účinek.....	13
3.1.5 Řezný účinek .....	13
3.1.6 Provozní stálost .....	14
3.1.7 Přiměřené provozní náklady .....	14
3.1.8 Zdravotní nezávadnost.....	14
3.1.9 Další obecné požadavky na procesní kapaliny .....	15
3.2 Rozdělení procesních kapalin .....	16
3.2.1 Vodní roztoky .....	16
3.2.2 Vodní emulze emulgačních roztoků .....	17
3.2.3 Syntetické a polysyntetické procesní kapaliny .....	19
3.2.4 Ropné oleje .....	21
3.2.5 Řezné oleje .....	21
3.3 Volba procesní kapaliny.....	23
<b>4 Kontrola a diagnostika procesních médií .....</b>	<b>25</b>
<b>5 Péče o procesní kapaliny .....</b>	<b>35</b>
5.1 Návrh způsobu monitorování procesních kapalin.....	35

5.2 Filtrace procesních kapalin .....	36
5.3 Výměna procesních kapalin .....	37
5.4 Likvidace procesních kapalin.....	38
5.5 Odběr vzorků.....	39
<b>6 Praktické ověření zkoušek u vybraných strojů.....</b>	<b>40</b>
6.1 Popis společnosti, strojů a použitých emulzí .....	40
6.1.1 Určení parametrů pro hodnocení .....	40
6.1.2 Popis společnosti .....	41
6.1.3 Popis strojů .....	42
6.2 Hodnocení vybraných strojů .....	47
6.2.1 Sledované parametry stroje č.1.....	47
6.2.2 Sledované parametry stroje č.2.....	50
6.2.3 Sledované parametry stroje č.3.....	53
6.2.3 Sledované parametry stroje č.3.....	53
<b>7 Závěr .....</b>	<b>56</b>
<b>8 Použitá literatura .....</b>	<b>59</b>



## Seznam symbolů a zkratk

aj.	a jiné
apod.	podobně
atd.	a tak dále
CNOMO	Comité De Normalisation Des Moyens (Výbor o standardizaci metod)
CZ	Czech Republic
č.	číslo
ČSN	Česká státní norma
DIN	Deutsche Industrie Norm (německá průmyslová norma)
EP	extreme pressure (vysokotlaké přísady)
FLV	laboratorní předpis společnosti Fuchs Oil
g/ml	gram na mililitr
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
např.	například
ml	mililitr
mg/l	miligram na litr
mm <sup>2</sup> /s	milimetr čtvereční za sekundu
m.min <sup>-1</sup>	metr za minutu
mS/cm	mikrosiemens na centimetr
NO <sup>2-</sup>	dušitan
NO <sup>3-</sup>	dušičnan
ppm	parts per milion (jedna miliontina)
s.r.o	společnost s ručeným omezením
Tab.	tabulka
TRGS	test podle Evropské unie
tvz.	tak zvaně

VW

Volkswagen

°C

stupeň Celsia

Ve své diplomové práci uvádím některé jednotky ve tvaru, který neodpovídá základnímu tvaru v soustavě SI. Jednotky jsou uváděny v tomto tvaru proto, aby byla zachována návaznost na podklady firmy FUCHS OIL CORPORATION (CZ), s.r.o.

## 1 Úvod do dané problematiky

V současné době se klade velký důraz na požadavky kvalitního obrábění kovů. Pozornost je především směřována na zlepšení pracovních podmínek, snížení zdravotního nebezpečí pro obsluhu obráběcích strojů a uplatnění nových výrobních postupů, materiálů a technologií. Z toho vyplývá snížení spotřeby maziv, procesních kapalin a jejich nepříznivého účinku na životní prostředí. Začínají se uplatňovat nekovové materiály, keramické kompozice, které nahrazují jednotlivé části strojů. Zlepšují se vlastnosti kapalin, které jsou schopné zajistit náročné požadavky na obrábění.

Procesní kapaliny se staly neodmyslitelnou součástí při jakékoliv obráběcí činnosti. Vyskytují se jak u třískového obrábění, tak i beztřískového (objemové plošné tváření). Při správné volbě procesní kapaliny se zvyšuje produktivita práce i kvalita obrobeneho povrchu. Při správné volbě chladicí emulze se snižuje opotřebení nástrojů, tím se snižují i náklady spojené s procesem výroby. Tento fakt zvyšuje možnosti uplatnění našich výrobků na světových trzích. Při dodržení všech podmínek a kvalitní výrobou můžeme získat i certifikát ISO normy. [1]

Proč se zabývat procesními kapalinami?

Procesní kapaliny především mají za úkol odvádět teplo, třísky z místa řezu, zvyšují trvanlivost nástroje a kvalitu obrobeneho povrchu. Právě procesní kapaliny patří mezi lehce dostupné prostředky ke zvýšení produktivity práce, ale jejich používání je spojené se zvyšováním nákladů na výrobu a zpravidla i poškozování pracovního i životního prostředí. Proto se kladou vysoké nároky na sledování těchto kapalin a na jejich následnou péči. Základní otázkou pro používání procesních kapalin je ekonomická výhodnost použití. Při správné volbě procesní kapaliny zlepšuje kvalitu výroby, zvýšení trvanlivosti nástroje, snížení energetické náročnosti procesu apod. Nové procesní kapaliny vznikají především pod ekologickým tlakem. Koncentráty nových kapalin již neobsahují ropné látky, síru, fosfor a jiné anorganické látky. Důraz se především klade na péči o již používané kapaliny. Tím se zlepší její vlastnosti a především životnost. [1]

## 2 Technologické procesy při obrábění

### 2.1 Vliv procesních kapalin na obráběcí proces

Procesní kapaliny v technologii obrábění zaujímají významné místo a velkou měrou ovlivňují průběh i výsledek technologických procesů. Z hlediska ekologie však není možné použít jakékoliv chladicí médium pro danou technologii obrábění. Proto je důležité znát, jak tyto látky v procesu obrábění působí a jaké jsou důsledky plynoucí z jejich aplikací. Ekologické tlaky i legislativa, týkající se ochrany prostředí, jsou tak silné, že je nelze opomíjet. V současnosti se musí řešit problematika celého podniku a ne jen na jednotlivých pracovištích. Náklady na procesní kapaliny se započítávají do výrobních nákladů různým způsobem, především podle způsobu nasazení. Proto je nutné o kapaliny pečovat a prodlužovat jejich životnost. [1]

V dnešní době existuje velké množství ekologických kapalin, alternativ k tradičním ropným produktům. U těchto produktů se mohou velkou měrou odlišovat i náklady v porovnání s tradičními produkty. Jde především o nižší náklady na údržbu kapalin. Často se kapalina jen doplňuje, resp. monitoruje a upravuje koncentrace emulzí. Způsob likvidace je také mnohem jednodušší. Použití procesních kapalin je spojeno s jinou nákladovou skladbou, než která odpovídá tradičním procesním kapalinám. Kapaliny na bázi ropy většinou s přísahou chlóru a síry z ekologického hlediska jsou nevhodné. Kromě základového oleje obsahují mnoho přísad a zdraví škodlivých látek. Velké množství těchto látek se musí regenerovat, ale také likvidovat.[1]

Dva základní účinky řezného prostředí jsou chladicí a mazací, avšak mají širší význam. Především ovlivňují tvorbu třísky, silové jevy na plochách mezi obrobkem a nástrojem, deformaci obrobeného materiálu, tvorbu nárůstků, topografii obrobeného povrchu, apod.[1]

Procesní kapaliny mají za úkol:[1]

- zvýšit životnost stroje
- usnadňovat tvorbu třísky
- redukovat teplotu v místě řezu
- redukovat deformaci při tvorbě třísky

- zabraňovat nárůstkům
- minimalizovat minimální tloušťku třísky
- apod.

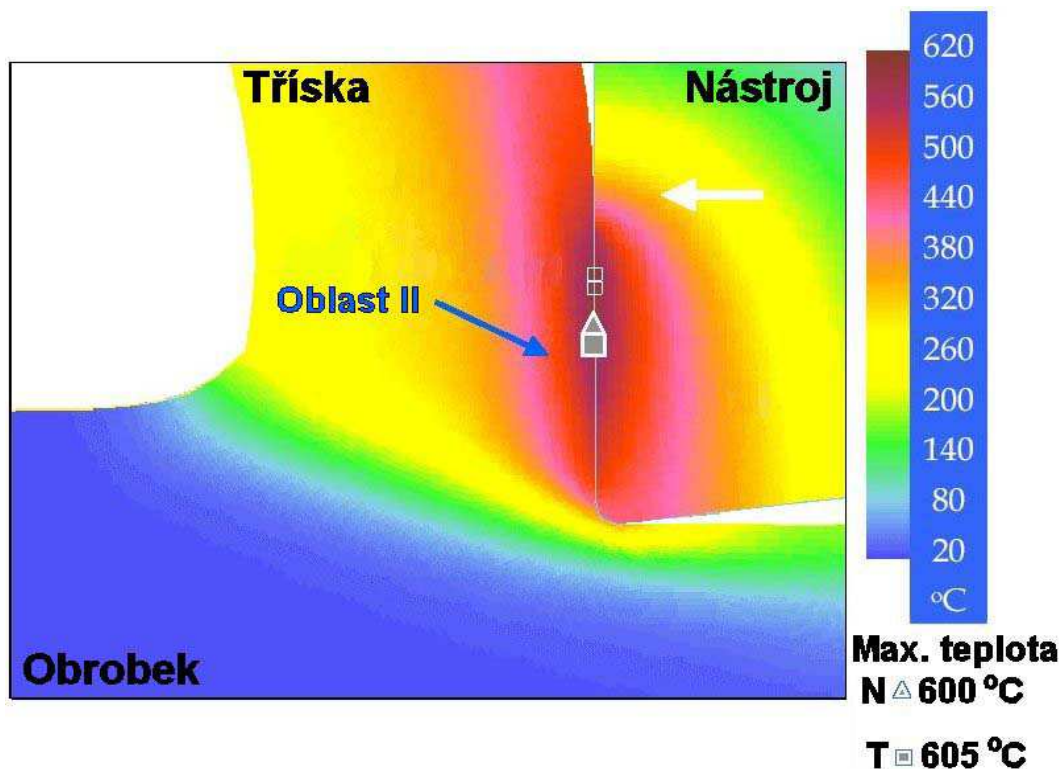
Procesní kapaliny musí vyhovovat řadě dalších požadavků:[1]

- musí být ekologicky nezávadné
- nesmí poškozovat lidské zdraví
- nesmí poškozovat stroj, obrobek
- apod.

## 2.1 Teplota v místě řezu

Při procesu obrábění se až devadesát sedm procent energie přemění na teplo. Teplota v místě řezu může dosahovat i 800 °C, při takto vysoké teplotě se chladicí kapalina může proměnit v páru a tím zamezit dalšímu přísunu kapaliny. Místo řezu není mazáno ani dostatečně chlazeno, to může mít za následek zhoršení kvality povrchu a opotřebení nástroje.

Nejvyšší teplota je v místě, kde se po sobě tře odebíraný materiál a nástroj. Teplota je hlavně závislá na velikosti řezných sil, třecích procesech mezi materiálem obrobku a břitem nástroje. Příklad teplotního pole obrobku je znázorněn na obrázku obr. č.1. Při obrábění nízkými řeznými rychlostmi dosahuje nejvyšší hodnoty teplota na špičce nástroje. Naopak při obrábění vysokými řeznými rychlostmi je bod nejvyšší teploty posunut do určité vzdálenosti od špičky nástroje. [2]



Obr. č.1 Teplota v místě řezu [2]

### 2.3 Význam chlazení

Chlazení je neodmyslitelnou součástí každého obráběcího procesu, neboť převážná část energie dodávané strojem je přeměněna na teplo. Vzniklé teplo se převážně odvádí chladicí kapalinou a třískou (až 85%), menší množství obrobkem (15 %) a nástrojem (5 - 10 %). Množství a rozložení tepla do jednotlivých částí závisí na řadě faktorů. [2]

Z obecného hlediska teplota stoupá při obrábění houževnatější struktury materiálu, vysokou řeznou rychlostí a řezným výkonem. Hlavními faktory pro docílení efektivního obrábění je geometrie nástroje, vhodné chlazení a mazání. Účinky chladicího mazání jsou závislé na řadě faktorů: [2]

- množství přiváděné kapaliny
- směru paprsku kapaliny
- na viskozitě a měrném teple
- součiniteli tepelné vodivosti

Nejvhodnější kapaliny pro dobrý tepelný odvod a odplavování třísek jsou kapaliny mísitelné s vodou. Při obrábění se musí správně zvolit, zda bude převažovat vyšší odvod tepla nebo bude větší důraz kladen na mazání. Obecně platí, že při odebírání velkých třísek se volí vyšší mazací účinek a nižší řezné rychlosti. Velké množství kapaliny se volí v případě obrábění vysokými řeznými rychlostmi nebo při obrábění na vysokou přesnost rozměrů. [2]

### **3 Procesní kapaliny obecně**

#### **3.1 Technologické požadavky na procesní kapaliny**

Procesní kapaliny musí především zajistit trvanlivost nástroje a vysokou kvalitu povrchu při malé spotřebě energie. Při procesu obrábění musí být především zajištěno mazání, chlazení, čištění a ochranný účinek. Podle způsobu obrábění může být kladen větší nebo menší důraz na jeden z těchto účinků. [1]

##### **3.1.1 Mazací účinek**

Pod mazacím účinkem si můžeme přestavit schopnost snižování řezné síly, čímž se zmenšuje i potřebný výkon při obrábění. Mazání má především vliv na drsnost obrobené plochy, tak i na zmenšení tření a odporů při odebírání třísky. Účinnost mazání je podmíněna vytvořením odolné olejové vrstvy, která brání přímému styku nástroje s třískou. Vzhledem k velikosti tlaků, které při procesu probíhají, nemůže nikdy vzniknout kapalinové mazání. Při hodně pórovitém materiálu může mazivo upívat na povrchu a tím může dojít k meznímu mazání i při vysokých tlacích. Mazací účinek závisí především na operaci, která právě probíhá. Mazací schopnost kapaliny je závislá na viskozitě a pevnosti mazací vrstvy. Při vysoké viskozitě kapalina hůře proniká k místu řezu, což má za následek snížení odvodu tepla. Kapalina také špatně stéká z třísek a tím roste i spotřeba chladicí kapaliny. Naproti tomu kapalina o nízké viskozitě zlepšuje únosnost přechodové vrstvy. [1]

##### **3.1.2 Chladicí účinek**

Chladicí účinek kapaliny je schopnost kapaliny odvádět teplo z místa řezu. Touto schopností se vyznačují všechny kapaliny, ale jen některé jsou vhodné do procesu obrábění. Kapalina musí mít dobrý tepelný spád mezi povrchem kovu a kapalinou. Čím je teplota v místě řezu vyšší, tím jsou větší požadavky na odvod tepla. Při nedostatečném odvodu tepla z místa řezu se teplo může hromadit v obrobku a způsobit nepřesnosti. Chladicí účinky kapaliny jsou především důležité při obrábění nástroji z rychlořezné oceli, případně nástrojové. Při vysoké teplotě nástroje může dojít ke změně vlastností (nástroj ztrácí řeznou schopnost, dochází k vysokému opotřebení). Teplo, které vzniká při obrábění, se odvádí tak, že proud chladicí kapaliny se směřuje na místo řezu. Kapalina omývá nástroj, vyplavuje třísky a ochlazuje obráběný povrch. Chladicí schopnost je závislá na tepelné vodivosti, kinematické viskozitě, měrném teple,



schopnosti smáčet povrch, rychlosti proudění, pěnivosti a přilnavosti kapaliny. Chladicí schopnost je především závislá na složení vody. S pěnivostí se chladicí schopnost snižuje. Přípravky povrchu – aktivních látek zvyšují přilnavost, tím je zajištěna vyšší chladicí schopnost. Výparné teplo zvyšuje chladicí účinek, ale vypařování kapaliny je nežádoucí z důvodu hospodárnosti s kapalinou a bezpečnosti lidského zdraví. [1]

### **3.1.3 Čistící účinek**

Jednou z nejdůležitějších úloh procesních kapalin je čistící účinek. To znamená odstraňování třísek a pilin, které vznikají při obrábění. Kapalina by měla bránit shromažďování a slepování částecí v místech řezu, aby se nenachytávaly na nástroj. Částice, které se dostanou až do zásobníků s kapalinou, by měly zůstat v nádrži, aby do místa řezu proudila jen čistá kapalina. Nejlepší čistící účinek mají kapaliny s malou viskozitou. Čistící účinek je potřebný u všech operací, ale větší důraz se klade na operace, kde je vyžadována vysoká přesnost obrábění, jako jsou např. broušení, řezání závitů, aj. [1]

### **3.1.4 Ochranný účinek**

Ochranný účinek má zajistit, aby kapalina nezpůsobovala korozi dílů stroje, nepoškozovala gumové těsnění, ale také udržovala stroj v provozu schopném stavu. Tento účinek je zajištěn tím, že se vytvoří na povrchu kovu absorpční vrstva nebo povlak z oxidů, které chrání povrch součástí před nepříznivými vlivy korozivních činitelů (voda, kyslík, kyseliny, atd). Pro vytvoření této schopnosti se musí do kapaliny přidávat potřebné přísady (inhibitory koroze), které obalí povrch kovu a ten pak chrání. Antikorozi účinky mají neutrální mýdla, elektrolyty nebo některé sloučeniny, např. uhličitán vápenatý, síran zinečnatý aj., které změkčují vodu a vytváří ochranné povlaky. Procesní kapaliny postupem času stárnou a ztrácí svou ochranou činnost, proto se musí sledovat a provádět určitá opatření.[1]

### **3.1.5 Řezný účinek**

Řezný účinek se vysvětluje vníkaním molekul povrchu – aktivních látek do mikrotrhlin. Tyto látky mají za úkol ulpívat na stěnách mikrotrhlin, čímž zajišťují celistvost kovu a usnadňují plastickou deformaci při odebírání materiálu. Tím se sníží řezná síla, potřebný výkon na obrábění, ale také prodlužuje trvanlivost nástrojů. Při přerušení obráběcího procesu se mikrotrhliny stáhnou a vytlačí kapalinu na povrch.

Tohoto účinku se především využívá při odběru velmi malých třísek, jako je u broušení, ševingování, honování atd. [1]

### **3.1.6 Provozní stálost**

Jedním z hlavních požadavků na procesní média je provozní stálost. Provozní stálostí se rozumí, aby kapalina po stanovenou dobu neměnila své vlastnosti. Stárnutím média se mění jeho vlastnosti např.: u olejových kapalin se tvoří pryskyřičnaté usazeniny, které mohou poškodit i stroj. Proces stárnutí má velký vliv na funkčnost kapaliny, způsobuje rozklad, zmenšení chladicího účinku, ztrátu ochranných schopností, korozi a hnilobný rozklad. Rychlost rozkladu závisí na péči o kapalinu, ale především na teplotě skladování a provozování chladicího média. [2]

### **3.1.7 Přiměřené provozní náklady**

Provozní náklady jsou především spojené se spotřebou kapaliny. Při zjišťování výše provozních nákladů musíme brát v úvahu, jakou obráběcí operaci budeme provádět a zvolit vhodnou procesní kapalinu. Další důraz musíme klást na provozní stálost, spotřebu kapaliny a její likvidaci. Jedině podrobný technický a ekonomický rozbor může ukázat vhodnost procesního média. Jen cenu procesního média nemůžeme brát za vhodnost kapaliny chlazení, ale musíme především posoudit všechny parametry a následně vybrat správné procesní médium. [2]

### **3.1.8 Zdravotní nezávadnost**

Na zdravotní nezávadnost je kladen velký důraz proto, neboť obsluha stroje přichází do přímého kontaktu s procesním médiem. Proto nesmí být médium zdraví škodlivé, nesmí poškozovat sliznice a pokožku, nesmí být jedovaté a zamořovat ovzduší nepříjemným zápachem. Zdravotní nezávadnost, ale také především závisí na péči o kapalinu, provozní stálosti a čistotě. Především je ale nutné dodržovat základní hygienické pravidla, jako je větrání (odvod páry z kapaliny, případně odsávání), mytí a ošetřování zasažené pokožky apod. [2]

### 3.1.9 Další obecné požadavky na procesní kapaliny

Obecné vlastnosti, které by měly splňovat všechny procesní kapaliny:[1]

- jednoduchá příprava
- nízká viskozita
- vysoký bod vzplanutí
- malá pěnivost
- odolnost proti tlaku (nevytláčena z místa řezu)
- dobrá filtrovatelnost a sedimentační schopnost
- antikorozní účinek
- nepoškozovat části stroje (nereagovat s těsněním, nátěry)
- žádný obsah toxických komponentů
- malé ztráty při odpařování
- dlouhá životnost
- nízká cena
- dobrá snášenlivost s pokožkou
- příjemná vůně a stálost vůně po celou dobu životnosti
- neznečišťovat vodní zdroje
- snadná likvidace a odbouratelnost v životním prostředí

Neexistuje žádná kapalina, která by splňovala všechny podmínky a byla univerzální, proto musíme volit správnou chladicí kapalinu pro danou operaci.

### 3.2 Rozdělení procesních kapalin

V dnešní době existuje několik druhů kapalin, ale jejich vhodnost závisí především na místě použití a na požadavcích. Podle toho, kde jsou použity, je kladen větší nebo menší důraz na základní účinky. Z čehož vyplývá základní rozdělení kapalin na kapaliny s převažujícím chladícím účinkem (vodou mísitelné) a na kapaliny s převažujícím mazacím účinkem (vodou nemísitelné). [1]

Podle tohoto rozdělení jsou kapaliny:

- a) mísitelné s vodou
  - syntetické kapaliny
  - polysyntetické kapaliny
  - emulzní roztoky
- b) nemísitelné s vodou – jsou to kapaliny od minerálních přes přírodní (na rostlinné nebo živočišné bázi) až po syntetické řezné oleje a jiné mazací látky. Hlavní rozdíl mezi těmito látkami je, že mají větší mazací vlastnosti než vodou mísitelné, ale také vyšší schopnost absorbovat vysoké tlaky a nepění.

#### 3.2.1 Vodní roztoky

Hlavní složkou je voda, je nejdostupnější kapalinou k chlazení. Vodní roztoky mají oproti vodním emulzím nejlepší chladicí účinek a jsou levné. Použití při bezhrotém broušení, ostření nástrojů aj.

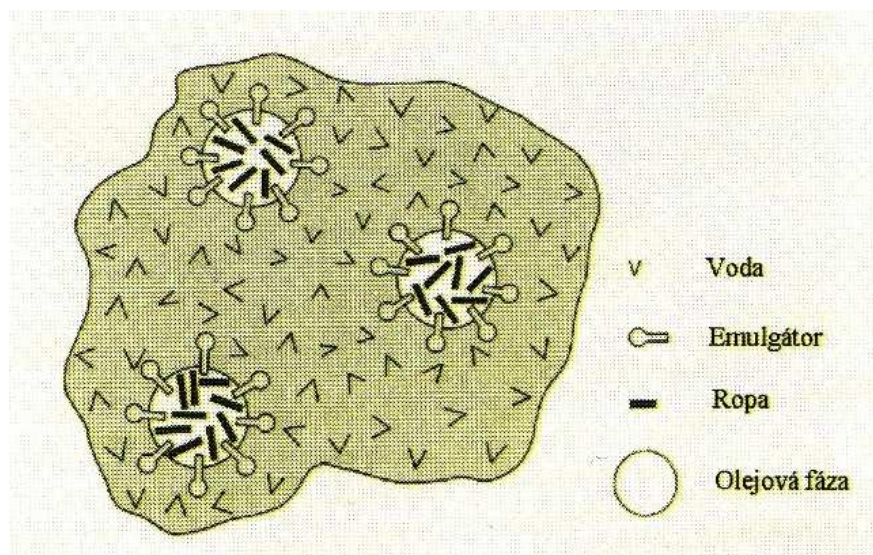
Obyčejná voda je nevhodná pro přípravu procesní kapaliny, neboť obsahuje velké množství mikroorganismů a prachu. Voda je ale především tvrdá. Tvrdost je zejména dána obsahem vápenatých a hořečnatých solí. Tyto soli se v průběhu procesu z vody oddělují a vytvářejí nerozpustné a těžko odstranitelné usazeniny v chladicí soustavě. Neupravená voda způsobuje korozi, má malou smáčivou schopnost a vysokou odpařivost. Z těchto nedostatků je patrné, že se voda musí před použitím upravit vhodnými chemickými přípravky. Základem je upravit tvrdost vody. Nejvhodnější voda na přípravu je voda pitná. Úprava vody je realizována přeměnou rozpustných vápenatých a hořečnatých solí na nerozpustné, které se pak z vody odstraní usazením

nebo filtrací. Odstranění se provádí přidáním vápna nebo uhličitanu sodného. Změkčování vody se provádí při normální teplotě, ale nejúčinnější je při vyšší teplotě (okolo 60°C). Po změkčení se voda dále upravuje přísadami proti korozi, na snížení povrchové napjatosti. Dalšími přísadami může být i uhličitan sodný, fosforečnan sodný, vodní sklo (křemičitan sodný), nebo povrchové aktivní látky - hydrofilní mýdla (draselné, sodné mýdla), mastné a syntetické kyseliny (olejové kyseliny) a produkty sulfované (sulfovaný ricinový olej). Přidáním povrchověaktivních látek se snižuje pěnovitost. Korozivní účinek především závisí na pH. Při pH 7 je roztok neutrální, pod pH 7 je kyselý a nad pH 7 je alkalický. V kyselém prostředí korodují železné kovy a v alkalickém kovy neželezné, proto je nutnost zjišťování hodnoty pH a následně upravovat. Nejvhodnější roztok pro obrábění je alkalický, ale hodnota pH by neměla překročit více jak 9, neboť vyšší může působit na ochranné nátěry a lidské zdraví. [1]

### 3.2.2 Vodní emulze emulgačních roztoků

Vodní emulze tvoří dvě vzájemně nemísitelné kapaliny. Jedna kapalina je pomocí malých kapiček rozptýlena v druhé. Kapalina, která je v podobě malých kapiček, je disperzní fáze a druhá jako disperzní prostředí. Při třískovém obrábění se nejčastěji používá typ, kdy je olej jako disperzní fáze a voda jako disperzní prostředí. To znamená olej je rozptýlený ve vodě. Množství oleje obsaženého ve vodě roste, čím jsou vyšší nároky na řezný výkon. Emulzi můžeme vytvořit pomocí dvou rozdílných kapalin (voda + olej), ale takto vytvořená směs je nestabilní a po čase se složky od sebe oddělí. Pro chladicí emulze se přidává do směsi další látka v podobě emulgátoru. Emulgátory jsou látky, které se nachází na rozhraní obou látek. Tím vytvoří neprodyšnou vrstvu a zamezí zpětnému sloučení kapek. Emulgátor má důležitou úlohu při tvorbě emulze, určuje především vlastnosti a stabilitu emulzního roztoku. Snižuje povrchové napětí a vytváří na rozhraní dvou látek (voda + olej) povlak. Takto upravené oleje nazýváme emulgačními oleji.[1]

Pro přípravu emulzních roztoků se používají jontogenní emulgátory (soli alkalických kovů, soli mastných kyselin, sulfidy mastných alkoholů). Druhou skupinu tvoří nejontogenní emulgátory, jsou syntetické a nejpoužívanější, např. deriváty polyethylenoxidu. [1]



Obr. č.2 Struktura emulzní procesní kapaliny [1]

Další přísady do emulzí:[1]

- inhibitory koroze
- stabilizátory (alkoholy a glykoly)
- EP (extreme pressure – vysokotlaké) přísady
- přísady proti pění (silikon)

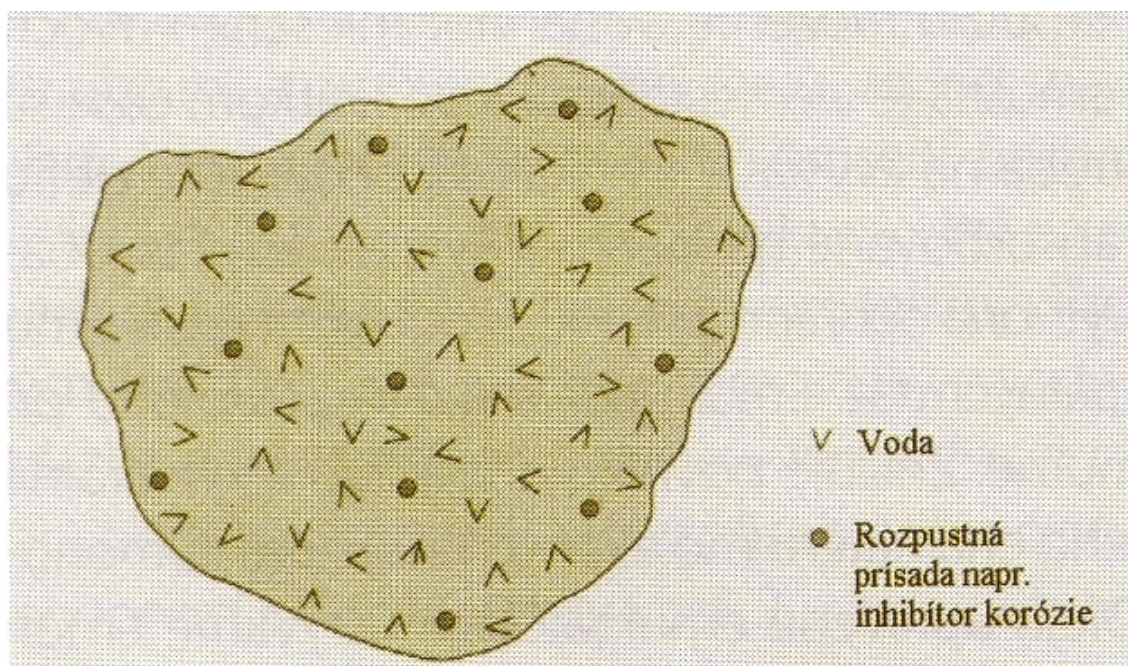
Tyto částečné syntetické emulze se odlišují tím, že obsahují povrchové - aktivní látky, tím zvyšují mazací a řezný účinek. Při obrábění vysokými řeznými rychlostmi se do emulze přidává 0,1 – 1% koloidního grafitu pro zlepšení mazací schopnosti. Pro ochranu proti korozi se přidávají různé inhibitory. Funkce inhibitorů je taková, že záporně nabitě molekuly jsou přitahovány kovu. Takto vzniklý povlak chrání kov před účinky elektrochemické koroze. [1]

V porovnání s vodními roztoky mají tyto emulze stejný chladicí účinek, ale velmi účinný mazací účinek. Zabezpečují vyšší ochranu proti korozi, se zvyšující se koncentrací se hodnota pH jen nepatrně zvyšuje, proto je velmi malé riziko překročení dovolené hodnoty pH 9. Přidáváním oleje do emulze sice klesá chladicí účinek, ale roste mazací, smáčecí schopnost a ochrana proti korozi. [1]



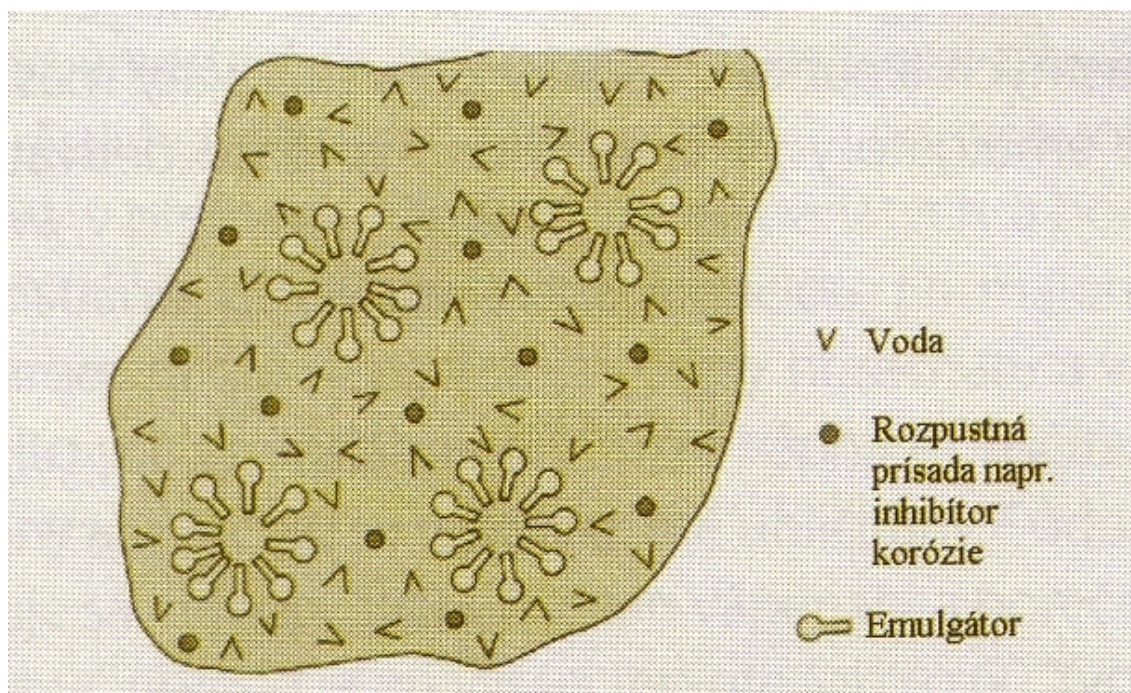
### 3.2.3 Syntetické a polosyntetické procesní kapaliny

Syntetické a polosyntetické procesní kapaliny patří mezi nové druhy kapalin mísitelných s vodou. Jsou to především kapaliny na bázi polyglykolů a esterů, které neobsahují olejovou složku (syntetické) nebo jen velmi málo (polosyntetické). Polosyntetické kapaliny jsou takové, které mají obsah minerálního oleje v rozmezí 5 až 30%. Vlastnosti polosyntetických olejů jsou stejné jako u emulgačních olejů, ale liší se tím, že mají vyšší stálost a odolnost proti působení bakterií. Mají negativní vliv na životní prostředí, horší hořlavost a menší mazací účinek. Jsou především vhodné při obrábění vysokými rychlostmi. V porovnání s kapalinami na ropném základě, tyto kapaliny s definovanou molekulární strukturou, která určuje fyzikální a mechanické vlastnosti, můžeme předem zjistit. Hlavním důvodem, proč nebyly tyto kapaliny uplatňovány při procesech obrábění, byla vysoká cena. Používaly se jen ve výjimečných případech nebo jen jako přísada proti pěnovosti. [1]

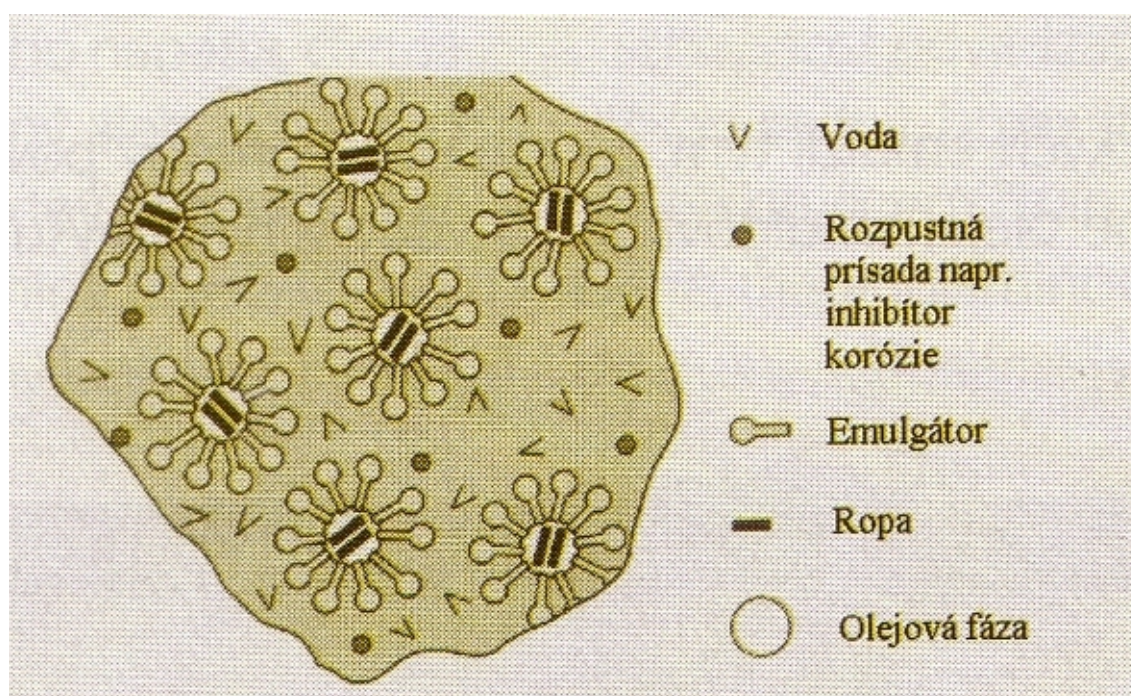


Obr. č.3 Struktura syntetické procesní kapaliny [1]





Obr. č. 4 Struktura syntetické prosení kapaliny pro těžké podmínky obrábění [1]



Obr. č.5 Struktura polosyntetické procesní kapaliny [1]



### 3.2.4 Ropné oleje

Když porovnáme ropné oleje s emulzemi, vyjde nám, že oleje mají vyšší mazací schopnost, vyšší ochranný účinek, odolnost proti stárnutí, ale především nižší chladicí schopnost. Nepodléhají stárnutí, neboť neobsahují mikroorganismy. Nositel mikroorganismů je především voda a oleje vodu neobsahují. Řezné oleje se nejvíce používají tam, kde není kladen vysoký nárok na řezný účinek kapaliny. Používají se při obrábění nízkouhlíkových ocelí, některých měkkých neželezných kovů a lehkých slitin při nízkých řezných rychlostech. [1]

### 3.2.5 Řezné oleje

#### a) Mastné látky rostlinného nebo živočišného původu

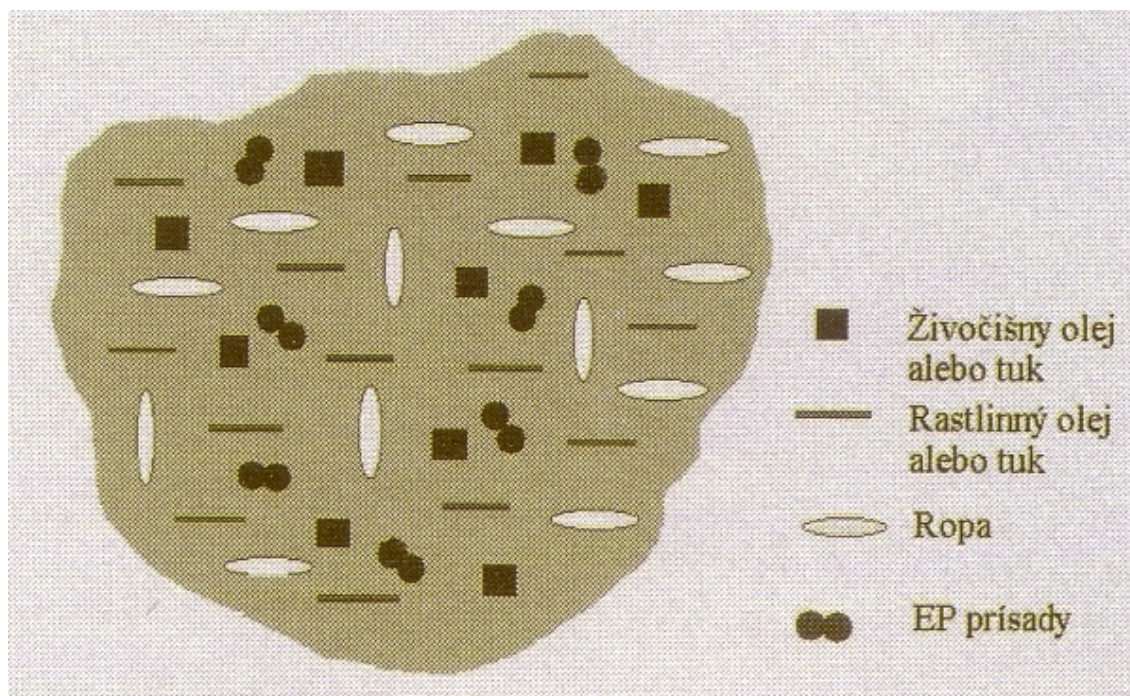
Látky rostlinného nebo živočišného původu mají oproti ropným olejům nižší oxidační stálost, lepší smáčivost, dobrý mazací a řezný účinek, ale vyšší cenu. Mají menší odolnost proti stárnutí, což má za následek vylučování látek živočišného charakteru a zvýšení viskozity. Použití těchto látek je při obrábění malými řeznými rychlostmi nebo při obrábění tvrdých materiálů, kde se požaduje nízká drsnost obrobeneho povrchu. Řezný účinek je zajišťován tvorbou kovových mýdel v místě řezu. Kovová mýdla mají příznivý vliv na řezný proces. Mýdla ale mají nízký bod tavení, proto se využívají jen při malých řezných rychlostech (do 30 m.min<sup>-1</sup>). Nejčastěji se využívá řepkového oleje. [1]

#### b) Mastné ropné oleje s přísadou mastných látek rostlinného nebo živočišného původu

Do ropných olejů se přidávají mastné látky, ale také se mohou přidávat i mastné kyseliny. Takto vytvořené směsi jsou méně odolné proti stárnutí jako ropné oleje, neboť přidaná mastná látka snižuje jejich oxidační stálost. Takto vytvořené látky mají vyšší mazací a řezný účinek oproti ropným olejům. Například to této skupiny patří řezný olej MS 46 s přísadou řepkového oleje, který se hlavně používá pro přesné vystružování neželezných kovů. [1]

**c) Ropné oleje s vysokotlakovými chemickými přísadami, popřípadě látkami rostlinného nebo živočišného původu**

Vlastnosti těchto olejů jsou velmi dobré, mají lepší mazací a řezný účinek než předcházející oleje, proto je můžeme používat u velkého množství řezných operací. Přísady na chemické bázi tvoří funkce povrchu - aktivních látek. Jsou to sloučeniny síry, chlóru a fosforu. Chlór snižuje tření při teplotách 200 – 400°C, sloučeniny síry při teplotách nad 900°C. Z těchto vlastností plyne, že je vhodné kombinovat tyto prvky, abychom dosáhli dobrých řezných podmínek v širokém rozsahu teplot. Z pohledu koroze musí být vazba povrchu - aktivních látek taková, aby docházelo k jejich uvolňování jen při řezném procesu. [1]



Obr. č.6 Struktura procení kapaliny a bázi oleje [1]

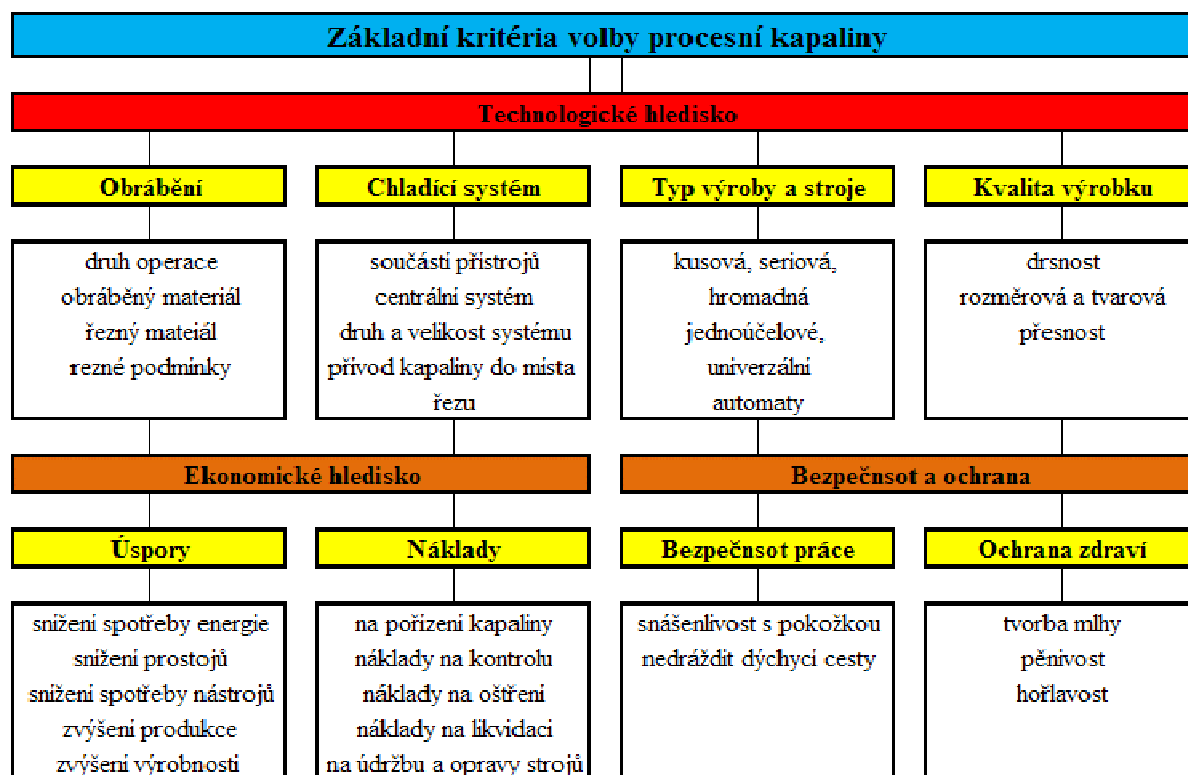
### 3.3 Volba procesní kapaliny

Volba procesní kapaliny především závisí na hledisku ekonomickém a technologickém. Ekonomickým hlediskem máme na mysli především to, aby vhodná kapalina byla ekonomicky výhodná. Ekonomický efekt procesních kapalin se projevuje v úsporách, které můžeme vyjádřit souborem složek nákladů a úspor po dobu používání kapaliny. Do těchto složek patří náklady na pořízení kapaliny, náklady na kontrolu, ošetřování a v poslední řadě i na likvidaci použité kapaliny, náklady na údržbu strojů (odstranění použité kapaliny), úspory ze snížení opotřebení nástrojů, úspory ze zvýšení produktivity práce a úspory ze snížení spotřeby energie. [1]

Z technologického hlediska je kladen důraz na druh obráběcí operace, ale také na prostředí, v kterém obráběcí proces probíhá.

Procesní kapalinu volíme předběžně jen orientačně. Musíme posoudit vliv trvanlivosti nástroje, drsnost povrchu, řezné odpory. Na základě těchto ukazatelů volíme vhodnou příslušnou procesní kapalinu. Také musíme posoudit vhodnost prostředí konkrétně. Muže se stát, že v jednom případě může být procesní kapalina vhodná, ale v druhém méně, např. může poškozovat součásti aj. V konkrétních podmínkách výroby na dané skupině strojů používáme proto stejný druh procesní kapaliny, který zvolíme od charakteru práce na těchto strojích. Procesní kapalinu volíme především tak, aby splňovala hlavní parametry obrábění: řeznou rychlost, posuv, druh obráběného materiálu a druh obrábění. Volba optimální procesní kapaliny je ale především závislá na velkém množství kritérii, které je potřebné brát v úvahu a zhodnotit. Následující tabulka nastíní přehled kritérii volby procesní kapaliny: [1]

Tab. č.1 Základní kritéria volby procesních kapalin [1]



V současné době je kladen na výrobce součástí, ale i na výrobce kapalin důraz, aby kapalina splňovala základní ekologické požadavky a s nimi související požadavky na ochranu lidského zdraví.

## 4 Kontrola a diagnostika procesních médií

Většina kapalin k chlazení při obrábění obsahuje vodu a ta nejrychleji podléhá změnám. Na změnách vlastností se především podílí teplota. Ta se mění vlivem koloběhu chladicí kapaliny ve stroji. V místě řezu se část chladicí kapaliny odpaří a část, respektive její větší část se vrací zpět do zásobníku, ale s vyšší teplotou. Při oparování kapaliny se oddělují soli elektrolytů a ty se usazují na funkčních částech, čímž se ztěžuje chod stroje. Usazené elektrolyty působí nepříznivě na nátěry, při styku s pokožkou mohou způsobit zdravotní problémy. Vypadáváním solí z emulze se snižuje hodnota pH a to může mít za následek vznik koroze. Z důvodu netěsností mohou do kapaliny pronikat jiné provozní náplně nebo nečistoty z okolí. Při silném znečištění se vytvoří dobré podmínky pro rozmnožování bakterií. Nejmenší náchylnost ke změnám mají syntetické emulze biorezistentního typu. Kapalina nemění své složení ani při delší odstávce, ale jen za předpokladu s minimálním množstvím nečistot a úniku jiných náplní. Mastné látky a mastné oleje jsou v průběhu odstávky mnohem stabilnější, ale při velmi dlouhé odstávce dochází k jejich stárnutí. V oleji se tvoří lepkavá látka živočišného charakteru, která se usazuje na stroji. Celková viskozita kapaliny se zvyšuje.

Stabilnější jsou ropné a řezné oleje, jen vlivem chemických přísad. U těchto olejů dochází ke změnám také, ale nemají za následek takové projevy. [1]

K posouzení stavu procesních kapalin se hodnotí následující parametry:[1]

- hodnota pH
- koncentrace
- množství bakterií
- obsah dusitanů a dusičnanů
- obsah cizích olejů
- obsah nečistot
- odolnost vůči stárnutí
- aj

## Hodnota pH

Základní vlastnosti vodních roztoků jsou určeny koncentrací vodíkových iontů. Ve vodním roztoku kromě molekul  $\text{H}_2\text{O}$  je určité množství oxidačních kationtů  $\text{H}_3\text{O}^+$  a hydroxidových aniontů  $\text{OH}^-$ . Součin koncentrací obou těchto iontů ve vodních roztocích je vždy konstantní. Je označován jako iontový součinitel vody.

Cituji z: ČILLIKOVÁ, Mária; PILC, Jozef; MÁDL, Jan. *Top terndy v obrábaní : IV. Procené média*. Žilina : Media/ST, 2008. Kontrola a diagnostika procesných médií, str. 84: „To znamená, každé zväčšenie obsahu oxóniových kationov  $\text{H}_3\text{O}^+$  zmenšuje koncentraciu hydroxylových aniónov  $\text{OH}^-$  a naopak. V čistej vode je látková koncentracia oboch ionov rovnaká:  $10^{-7}$ . To zodpovedá  $\text{pH} = 7$ . Kyslosť vzniká prebytkom katiónov  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Zvýšením ich koncentracie na stonásobok, čiže  $10^{-5}$ , zodpovedá  $\text{pH} = 5$ . Zásaditosť je prebytok hydroxylových iónov a úkor oxóniových. Ak je v roztoku napríklad 1000x viac  $\text{OH}^-$  jako vo vode, klesne koncentrácia iónov  $\text{H}_3\text{O}^+$  na  $10^{-10}$ , čo zodpovedá  $\text{pH} = 10$ . Hodnota pH je definována ako záporný dekadický logaritmus aktivity oxóniových katiónov. Na udávanie stupňa kyslosti alebo zásaditosti kyseliny sa zaviedlo oznčenie vodíkového exponentu  $\text{pH} = -\log \text{CH}^+$ . Kyslé prostredie má hodnotu  $\text{pH} < 7$ , pre neutrálny roztok je  $\text{pH} = 7$  a zásaditý roztok má  $\text{pH} > 7$ .“ konec citace.

Hodnotu pH můžeme stanovit pomocí dvou metod:

### a) Stanovení pH pomocí acidobazických indikátorů

Acidobazické indikátory jsou takové organické látky, které mění uspořádání dvojítych vazeb v molekule v závislosti na hodnotě pH. Tento jev se projeví zabarvením roztoku. Přidáme-li indikátor do roztoku, změní se barva a nyní můžeme pomocí šablon s barvami určit hodnotu pH. Tato metoda se především používá při acidobazické titraci, která slouží k určení množství kyseliny nebo hydroxidu ve vzorku. Pro hrubé určení hodnoty pH se používají lakmusové papírky. [1]

**b) Stanovení hodnoty pH pomocí indikátorových papírků**

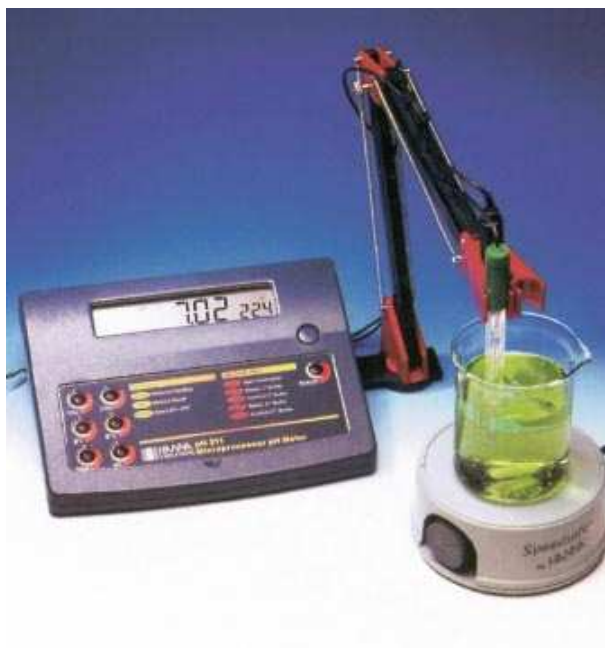
Princip této metody je ten, že se zkušební papírek ponoří do kapaliny na 1 sekundu. Dojde k zabarvení. Nyní porovnáme zbarvení papírku se stupnicí. Zabarvení odpovídá příslušné hodnotě pH. Přesnost této metody závisí na přesnosti indikátorového papírku. Obecně platí: čím je rozsah hodnot větší, tím je metoda méně přesná, naopak čím je rozsah papírku menší, tím je hodnota přesnější. Velký důraz musí být kladen na skladování, při navlhnutí papírků měření může být zkreslené. [1]



Obr. č. 7 Indikátorové papírky [14]

**c) Stanovení hodnoty pH pomocí přístrojů**

Pomocí přístrojů pro měření hodnoty pH lze stanovit hodnotu mnohem přesněji než při porovnávací zkoušce. V dnešní době se používá potenciometrická zkouška. Podstatou této zkoušky je měření potenciálu mezi měřenou a porovnávací elektrodou. Rozlišení těchto přístrojů je 0,01 až 0,001 jednotky pH. [1]



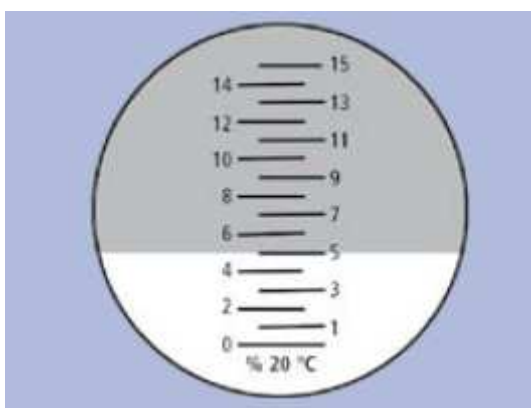
Obr. č. 8 Stolní pH metr Hanna [13]

## Koncentrace

Procesní médium v průběhu svého života mění svou koncentraci. Proto ji musíme sledovat, aby byl zajištěn dobrý chladicí, mazací, čistící a řezný účinek. Pro sledování používáme dvě metody:[1]

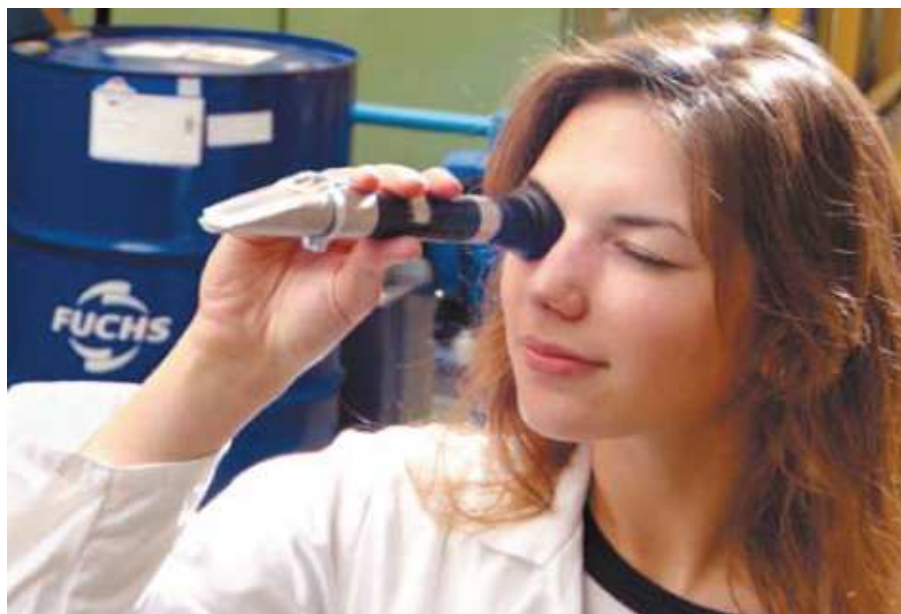
### a) Refraktometrická metoda

Metoda určuje jednoduchým a nenáročným způsobem koncentraci roztoku. Princip této zkoušky je v tom, že pomocí optického nebo digitálního refraktometru určíme koncentraci. Musíme ale mít na paměti, že různé druhy médií mají jiné refraktometrické koeficienty. Proto musíme konečný výsledek vynásobit příslušným koeficientem.



Obr. č. 9 Pohled do refraktometru [4]





Obr. č.10 Praktická ukázka měření s refraktometrem [4]

#### b) Titrační metoda

Tato metoda se využívá při větším obsahu cizího oleje. Na měření se využívá titrační sondy. Sonda obsahuje dva roztoky s označením L a K a dvě stříkačky na odměření množství měřeného produktu a na měření alkalické koncentrace. Naměřenou hodnotu je nutno také přepočíst.

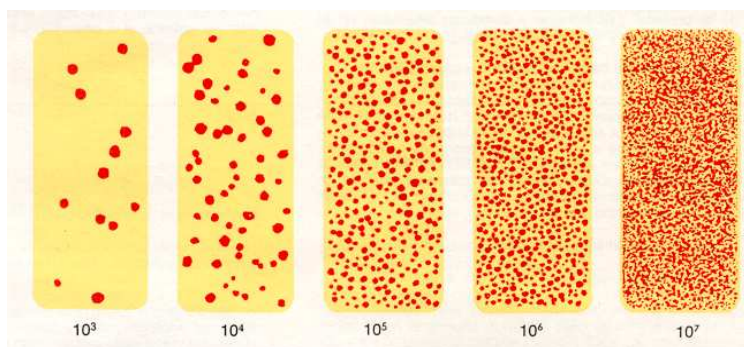


Obr. č. 11 Automatický titrační přístroj [15]

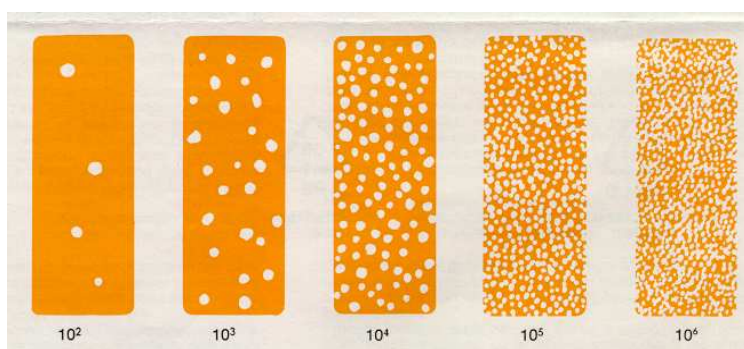
## Určování množství bakterií

Množství bakterií musíme sledovat z toho důvodu, že při procesu přichází obsluha do kontaktu s kapalinou. Při vyjímání součástí z obráběcího stroje se dostává kapalina do těla pokožkou, při odpařování se dostává do dýchacího ústrojí. Z tohoto důvodu musíme kapalinu sledovat, aby nepoškozovala lidské zdraví, ale také aby byla využita její životnost. [1]

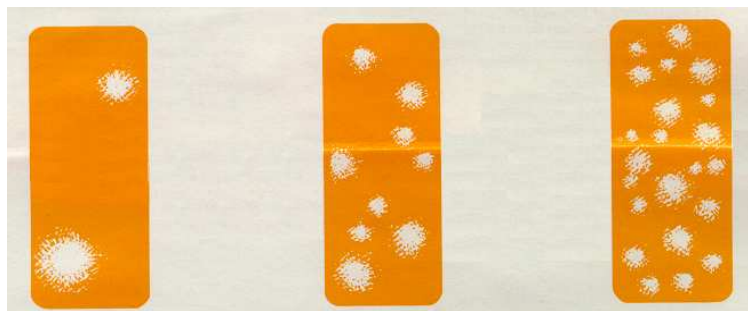
Nejpoužívanějším způsobem při zjišťování množství bakterií, hub a plísní je použití komplexního testu na přítomnost těchto kultur. Princip této zkoušky spočívá v tom, že tzv. dipslidy ponoříme na několik sekund do média. Tyto dipslidy vložíme do zařízení se stálou teplotou po stanovenou dobu (většinou 72 hodin při teplotě 38 °C). Následně porovnáme takto vytvořené kultury s tabulkovými. Kultury lze identifikovat a kvantifikovat. Na základě těchto výsledků můžeme provést nápravu stavu kapaliny vhodnými roztoky. [1]



Bakterie



Kvasinky



Plísň

Obr. č. 12 Bakterie, kvasinky, plísň na jednotlivých dipslidech [10]

### Obsah dusitanů a dusičnanů

Před použitím i v průběhu používání vodou mísitelných kapalin je potřebné provést test podle Evropské unie TRGS 61, neboť nitridy reagují se sekundárními aminy do nitrosaminů, které jsou velice karcinogenní látky v kategorii 2. Obsah dusitanů by neměl přesáhnout 40 ppm a u dusičnanů 100 ppm. [1]



Obr. č. 13 Zkušební papírky pro dusitany [10]



Obr. č. 14 Zkušební papírky pro dusičnany [10]

### Zjišťování přítomnosti cizích olejů

Přítomnost cizích olejů se zjišťuje z toho důvodu, že je nemožné vyrábět složité součásti jen na jednom stroji. V každém stroji je jiné složení procesní kapaliny. Kapalina na součásti ulpívá a při vložení do jiného stroje se dostanou zbytky kapaliny z předchozího stroje. To může být pro kapalinu nevhodné. Jiný olej, který se může dostat do kapaliny, je konzervační. Konzervačním olejem se ošetřují součásti při dlouhých mezioperačních časech. V poslední řadě se může do procesní kapaliny dostat přímo olej z náplní stroje. Přítomnost cizích olejů je vždycky nežádoucí, protože olej se může držet na hladině a znemožňovat přístup vzduchu. Přítomnost vzduchu v kapalině potlačuje růst bakterií. Při zamíchání velkého množství cizího oleje se může změnit složení kapaliny a to může mít za následek zhoršení kvality obrábění. [1]

### Protikorozní vlastnosti

Procesní kapaliny, které obsahují vodu, mají jednu nevýhodu. Voda na obrobeném povrchu způsobuje korozi. Koroze je problém, který musíme odstranit. Nejvíce se vyskytují korozivní procesy na bázi elektrolytického procesu. Princip tohoto jevu je,

když se nacházejí dva kovové materiály ve skleněné nádobě v kyselém prostředí, mají charakter bateriového článku. [1]

Pro určení protikorozní ochrany se používají následující zkoušky:[1]

- **Test na brusném povrchu šedé litiny** – princip testu: probíhá v komoře při 100% vlhkosti, při teplotě 21°C po dobu 16 hodin. Určuje se hodnota koncentrace, při které je ještě možné kapalinu používat.[1]
- **Kontaktní test na brusném povrchu ocele** - princip testu: probíhá v komoře při 100% vlhkosti, při teplotě 21°C po dobu 16 hodin. Určuje se hodnota koncentrace, při které je ještě možné kapalinu používat.[1]
- **Test na filtračním papíře podle DIN 51360 – TSM10** – test probíhá po dobu 2 hodin na litinových pilinách. Určuje se nejnižší koncentrace kapaliny, při které se ještě na filtračním papíře neobjevují skvrny. Korozivní odolnost je dána stupnicí od 1 do 4.[1]
- **Herbertův test podle DIN 51360** – test probíhá po dobu 16 hodin na litinových deskách s ocelovými pilinami při vlhkosti 50-60% při stanovené teplotě 18 - 20°C. Sleduje se nejnižší koncentrace, při které se neobjeví skvrny na litinové desce. Hodnocení koroze jen podle stupnice od 0 do 6.[1]
- **CNOMO test podle NFT 60-186** – test se provádí po dobu 24 hodin na brusné ocelové desce s litinovými pilinami při vlhkosti okolního prostředí 50% a teplotě 23°C. Hodnotí se koroze na pilinách se stupnicí od 0 do 3 a na desce do 0 do 5. Tento test není vhodný pro všechny druhy vodou mísitelných kapalin. Tento test se především využívá v automobilovém průmyslu.[1]

Všechny tyto testy jsou náročné na čas, proto je provádíme v laboratořích. Při zjištění hodnoty pH, kvality vody, bakterii a koncentrace je možné předcházet korozi. Při hodnotě pH 9,0 a vyšší má kapalina krátkodobě protikorozivní účinek pro slitiny železa a barevných kovů (cín, měď...). Kapalina musí sama o sobě chránit materiál před účinky vnějšího prostředí, ale také před účinky jí samotné. [1]

### **Stálost emulze**

Parametr stálosti emulze se již v dnešní době neprovádí. Emulze mají takové složení, že již po dobu své životnosti mění své složení velice málo. V postatě se uvádí jako konečný údaj do celkového hodnocení stavu emulze.

### **Elektrická vodivost**

Vodivost v emulzi je to projevem zasolování vody, což může zhoršovat stabilitu emulze, dráždit pokožku, působit korozi (hlavně chloridy) apod. Doporučená mezní hodnota je cca 5 mS/cm, ale není to nepřekročitelná hodnota. V mnoha případech emulze vyhovovala i s vyšší hodnotou.

### **Barva, vzhled a zápach**

Tyto parametry se hodnotí smysly pracovníka. Přesné ohodnocení závisí na zkušenostech.

### **Zjišťování množství a velikosti nečistot v procesních kapalinách**

V průběhu procesu obrábění se do kapaliny dostávají nečistoty. Nečistoty mohou být prachové částice, jemné piliny, částičky těsnících kovů aj. Filtrací můžeme většinu částic odstranit, ale některé částice se přece dostanou do chladicího oběhu a řezného procesu. Tyto částice mohou ulpívat na nástroji a měnit jeho geometrii nebo na obrobku, a tím měnit jeho rozměry a povrch. Obsah těchto částic nejčastěji zjišťujeme filtrací přes filtrační papírek s předepsanou pórovitostí. Na filtračním papírku se částice usadí a můžeme sledovat jejich obsah a velikost.

## **5 Péče o procesní kapaliny**

### **5.1 Návrh způsobu monitorování procesních kapalin**

Pro sledování stavu kapalin se provádějí následující zkoušky: [1]

- vzhled procesní kapaliny
- hodnota pH
- celková alkalita roztoku v %
- refraktometrická koncentrace roztoku
- celkový obsah oleje v roztoku
- volný obsah oleje v roztoku
- množství plísní, bakterií a hub
- korozivní test podle DIN 51 360/2
- obsah dusitanů
- obsah dusičnanů
- celková tvrdost
- boritany, chloridy
- obsah nečistot

Zkoušky, které by se měly provádět u jednotlivých procesních kapalin: [1]

Tab. č. 2 Kontrola procesních kapalin [1]

Druh kapaliny	Kontroluje se	Kdo kontroluje	Kdy kontrolovat
<b>Vodní roztoky</b>	hodnota pH	obsluha stroje	2x týdně
	protikorozi vlastnosti	v laboratoři	každých 14 dní, měsíčně
<b>Vodní emulze typu olej/voda</b>	hodnota pH	obsluha stroje	2x týdně
	protikorozi vlastnosti	v laboratoři	každých 14 dní, měsíčně
	stálost emulze		podle provozních podmínek
	koncentrace emulze		
<b>Ropné oleje</b>	obsah vody	v laboratoři	čtvrtročně
	obsah nečistot		podle provozních podmínek
	číslo kyselosti		
	změna viskozity		
	protikorozi vlastnosti		
<b>Řezné oleje s mastnými přísadami a řezné oleje s chemickými přísadami</b>	obsah nečistot	v laboratoři	čtvrtročně
	obsah vody		1x do měsíce
	číslo kyselosti		čtvrtročně
	číslo zmýdelnění		
	změna viskozity		
	protikorozi vlastnosti		podle provozních podmínek
	tvorba lepkavých usazenin		

## 5.2 Filtrace procesních kapalin

Hlavní funkcí filtrace je obnovit a vyčistit procesní kapalinu, která obsahuje nečistoty z obráběcího procesu. Znečištění má vliv na výkonnost a zkracuje životnost procesní kapaliny. Do sběrné nádrže jsou dopravovány kovové třísky, brusná zrna, brusný kal, hydraulické a mazací oleje. Tyto nečistoty mají za následek snížení životnosti kapaliny. [1]

Typy filtračních zařízení:

- separátory
- centrifugy
- hydrocyklóny
- multifunkční sedimentační filtrační systém



### 5.3 Výměna procesních kapalin

I když o kapalinu pečujeme, po určitém čase je nutná výměna z důvodu její nestability, znečištění, snížení podílu přísad, napadení bakteriemi, kvasinkami a houbami. Užiténá doba u nové náplně je především závislá na předchozím vyčištění a dezinfekci celého systému stroje. Nejvíce je závislá čistota vodou mísitelných mazacích látek. Výměna se provádí v tom případě, že veškerá nápravná opatření jsou neúčinná a nedosahujeme požadovaných hodnot. Výměna kapaliny by měla být naplánována při čištění nebo opravě, aby nedocházelo ke zbytečným prostojům stroje. [5,6]

#### a) Vodou nemísitelné chladicí kapaliny

Je všeobecně známo, že u vodou nemísitelných kapalin je doba výměny mnohem delší než u kapalin mísitelných s vodou. Výměna se ale také musí provádět u velkých náplní. Tam dochází k rychlejším změnám než u náplní s malým objemem. [5]

Výměna je nutná při dosažení těchto podmínek [5]:

- při silném stárnutí
- nežádoucím zápachu
- nekvalitním povrchu obrobku
- při velkém obsahu cizích pevných a tekutých látek
- ubývající filtrovatelnosti
- zvýšené nesnášenlivosti s pokožkou

#### b) Vodou mísitelné chladicí kapaliny

U těchto kapalin dochází k výměně mnohem častěji než u vodou nemísitelných kapalin. [5]

Pro výměnu by měla být rozhodující následující kritéria [5]:

- nepříjemný zápach
- silné zalepování
- tvorba usazenin

- silné krémovatění
- změna hodnoty pH
- vysoké elektrolytické zatížení
- vysoká tvrdost vody
- silná tvorba vápenatého mýdla
- zahušťování
- pokles výkonu
- zavlečení cizích tekutých nebo pevných látek
- malá životnost nástrojů
- napadení mikroorganismy
- špatná filtrovatelnost
- špatná kvalita povrchu

Při výměně náplní je nutné celý systém vyčistit od bakterií, kvasinek, plísní a hub z předchozí náplně. K docílení dobrého výsledku vyčištění je dobré přidat čisticí prostředek a nechat ho 8 až 24 hodin působit (podle stupně znečištění). Po celkovém očištění musí být provedena kontrola. Jedině tak můžeme zajistit, že nová náplň nebude obsahovat mikroorganismy ze staré náplně. Stará kapalina se musí odevzdat k odborné likvidaci. [5]

#### **5.4 Likvidace procesních kapalin**

Likvidace procesních kapalin se řídí zákonem o odpadech a nařízením o použitých olejích. Snahou všech podniků jsou co nejmenší náklady na likvidaci procesních kapalin, z toho vyplývá správné použití látek a nutnost dobře o ně pečovat. Likvidaci provádějí specializované firmy. [5]

## 5.5 Odběr vzorků

Vzorek, který bude podroben zkoušení, musí obsahovat průměrné složení používané kapaliny. Z tohoto důvodu by měla vzorky odebírat jedna osoba nebo zkušený tribodiagnostik. Následně musí být vypracován přesný pracovní postup a jednotná metodika pro další odběry pro dané zařízení. [3]

Odběr vzorků se provádí podle základních postupů, které jsou popsány v ČSN. V normě je přesně definováno, jak má probíhat odběr, aby byl zajištěn reálný výsledek o stavu kapaliny a stroje. [3]

Vzorky se odebírají do čistých vzorkovnic. Odebraný vzorek se popíše a předá k rozboru. Opatří se popisem, který musí být čitelný a přesný. Dále se stanoví, které zkoušky se budou aplikovat na daném vzorku. [3]

## 6 Praktické ověření zkoušek u vybraných strojů

### 6.1 Popis společnosti, strojů a použitých emulzí

#### 6.1.1 Určení parametrů pro hodnocení

Se zvyšujícími nároky na životní prostředí a ekologičnost obrábění se kladou vysoké nároky na procesní média. Pozornost je především směřována na zlepšení pracovních podmínek, snížení zdravotního nebezpečí pro obsluhu strojů a uplatnění nových výrobních postupů, materiálů a technologií.

Pro hodnocení byly vybrány 3 stejné stroje. Na každém stroji je nasazená jiná kapalina. Na stroji číslo 1 je nasazena kapalina Ecoccol Grindstar, na stroji číslo 2 je Cimstar 501 a na stroji číslo 3 je Ecoccol HCM-W. Na strojích jsou obráběny stejné výrobky z šedé litiny. To nám zaručuje podobné podmínky při obrábění a tím i možnost porovnat, jak se jednotlivé kapaliny chovají. Pro hodnocení byly zvoleny následující parametry:

- hodnota pH
- koncentrace
- obsah  $\text{NO}^{3-}$
- obsah  $\text{NO}^{2-}$
- vodivost
- bakterie
- kvasinky a plísně
- obsah cizího oleje

Tyto parametry nám dají skutečný obraz o stavu kapaliny a průběhu změn při provozu na jednotlivých strojích. Tyto hodnoty budou vyhodnoceny a bude určena nejvýhodnější kapalina pro tento způsob obrábění.

Všechna měření byla provedena v laboratoři společnosti Fuchs Oil Corporation (CZ), s.r.o.

### 6.1.2 Popis společnosti

Lucas Varity s.r.o. v Jablonci nad Nisou, patřící do divize TRW Automotive, resp. TRW Chassis Systems, je výrobcem brzdových systémů pro osobní automobily. Výrobní závod v Jablonci nad Nisou je zaměřen zejména na výrobu předních a zadních kotoučových brzd. V rámci výrobního programu se však vyrábějí bubnové brzdy, kotouče, posilovače, kolové válečky, hlavní válce a další výrobky. Společnost Lucas Varity s.r.o. v rámci koncernu neustále inovuje a zdokonaluje jak své produkty, tak sama sebe. Je certifikovaným dodavatelem největších automobilek a splňuje náročné normy nejen při produkci výrobků, ale i v rámci ochrany životního prostředí. [17]

V Jablonci nad Nisou je Lucas Varity s.r.o. tradičním a poměrně velkým zaměstnavatelem, který se v rámci spolupráce se svým okolím stará kromě tradiční výrobní sféry i o zlepšování kulturní, sociální a společenské situace v okrese Jablonec nad Nisou. [17]

Jeho výrobní program je především specializovaný na výrobu třmenů kotoučových brzd. Tyto třmeny se používají u mnoha výrobců automobilů, např. VW, BMW, Mazda, Ford aj.). Třmeny jsou obráběny z odlitků ze šedé litiny a ty se dovážejí z Indie. Vlastní obrábění odlitků probíhá na obráběcích centrech VIGEL.



Obr. č. 15 Brzdový třmen [16]

### 6.1.3 Popis strojů

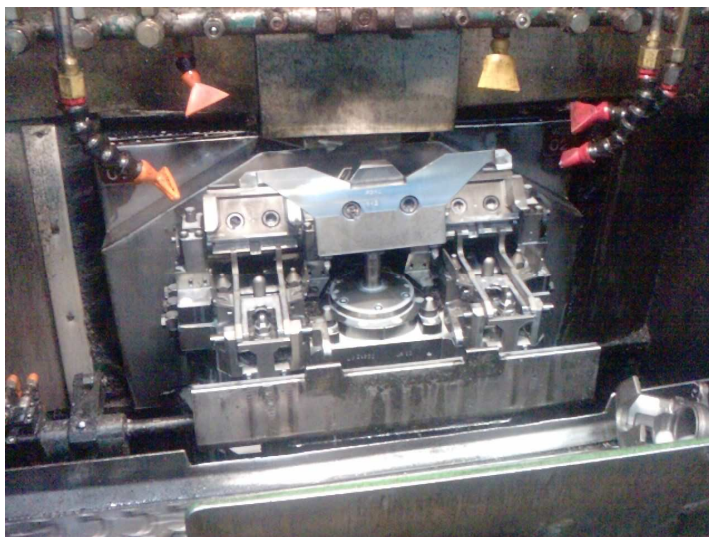
Obráběcí centra VIGEL jsou na zakázku vyrobené stroje pro Lucas Varity s.r.o. v Jablonci nad Nisou. Stroje jsou řazeny za sebou do tvaru U. Na jednom konci se obrobky vloží do stroje a následně prochází jednotlivými stroji, kde se provádějí příslušné výrobní operace. Konečným výsledkem po provedení všech operací se obrobky naskládají do přepravní bedny.



Obr. č. 16 Výrobní centrum VIGEL [12]



Obr. č. 17 Neobrobené odlitky [12]



Obr. č. 18 Obráběcí centrum [12]



Obr. č. 19 Kapalina v nádrži [12]



Obr. č. 20 Odlučovače nečistot [12]



#### 6.1.4 Popis Emulzí

##### ECOCOOL GRINDSTAR

ECOCOOL GRINDSTAR je vodou mísitelná chladicí mazací kapalina s obsahem ropného oleje, kterou lze používat pro obrábění litiny, ocelí a všech obvyklých hliníkových materiálů. [7]

**Přednosti:** [7]

- redukuje nutnost profilování brusného kotouče díky dlouhodobé tvarové přesnosti
- speciální přísady potlačují brusný opal
- snižuje spotřebu brusného kotouče
- dociluje vysokou kvalitu povrchu
- optimalizované smáčení, chladicí a oplachovací účinky
- velmi nízká pěnivost
- dobrá filtrovatelnost
- velmi nízká tvorba mlhy
- univerzální použití pro obrábění i broušení

**Použití:** ECOCOOL GRINDSTAR je vhodná k soustružení, vrtání, frézování a broušení. Zvláště vhodná je pro vysoce výkonné brusné operace s vysokou jakostí povrchu a dlouhou životností nástroje. [7]

Tab. č.3 Vlastnosti kapaliny [7]

<i>Vlastnosti</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Údaje</i>	<i>Zkouška dle</i>
Hustota při 15 °C	g/ml	1,01	DIN 51 757
Viskozita při 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	37	DIN 51 562-1
Korozní zkouška, emulze 2 %	stupeň koroze	0 – 0	DIN 51 360-2
Hodnota pH, roztok 5 %	-	9,6	DIN 51 369
Faktor pro ruční refraktometr	-	1,5	FLV-T 5 *)



**Cimstar 501**

Řezná a brusná kapalina pro středně těžké a ž těžké aplikace. Cimstar 501 je víceúčelová mikroemulze s vysokou výkonností. [8]

**Vlastnosti:**

Z pohledu nákladů je vysoce efektivní a příjemná při používání. Speciálně vybrané suroviny a vynikající čistota zajišťují dlouhodobou životnost kapaliny. Vyznačuje se vynikající stabilitou a nízkou tvorbou pěny. [8]

**Použití:**

Cimstar 501 je řezná kapalina, která se používá pro středně až těžké operace broušení a obrábění veškerých železných a většiny neželezných kovů. Tato kapalina byla vytvořena především pro použití v měkké vodě. (do 15° německé tvrdosti). [8]

Cimstar 501 nevyžaduje vysoké nároky na doplňování. Vlivem nízké spotřeby emulze s kombinací dlouhé životnosti velmi snižuje náklady na údržbu a doplňování. Kapalina je v souladu se všemi předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví. [8]

**ECOCOOL HCM-W**

ECOCOOL GRINDSTAR je vysoce kvalitní vodou mísitelná chladicí mazací látka na bázi ropného oleje. Je vhodná k obrábění šedé a tvárné litiny, oceli a všech hliníkových materiálů. S vodou tvoří stabilní, jemně disperzní mikroemulzi s dlouhou životností. [9]

**Přednosti:** [9]

- vynikající mycí účinky
- vysoká stabilita emulze a velmi dobrá antikorozní ochrana
- velmi nízká pěnivost i při nízké tvrdosti vody
- dosahuje vysokou kvalitu povrchu
- silné chladicí, smáčecí a oplachovací účinky
- zajišťuje čistotu stroje
- dobrá filtrovatelnost, vysoká stabilita
- velmi nízká tvorba mlhy
- univerzální použití pro obrábění i broušení

**Použití:** ECOCOOL HCM-W je vhodná mimo jiné k soustružení, vrtání, frézování a broušení díky použití speciálních přísad s tlakovou únosností.[9]

Tab. č.4 Vlastnosti kapaliny [9]

<i>Vlastnosti</i>	<i>Jednotka</i>	<i>Údaje</i>	<i>Zkouška dle</i>
Hustota při 15 °C	g/ml	1,004	DIN 51 757
Viskozita při 40 °C	mm <sup>2</sup> /s	33	DIN 51 562-1
Korozní zkouška, emulze ≥ 4 %	stupeň koroze	0-0	DIN 51 360-2
Hodnota pH, emulze 5 %	-	9,6	DIN 51 369
Faktor pro ruční refraktometr	-	1,7	FLV-T 5 *)
Faktor pro zkoušeč vrtného oleje	-	2,5	FLV-B 7 *)

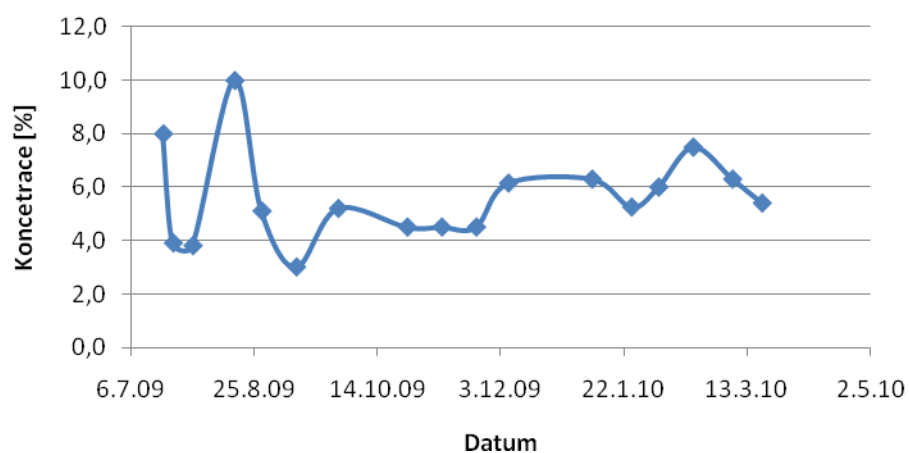
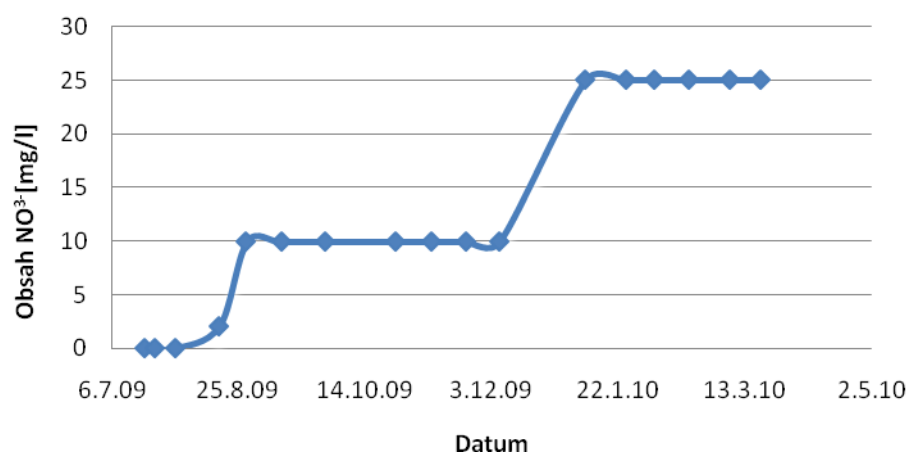
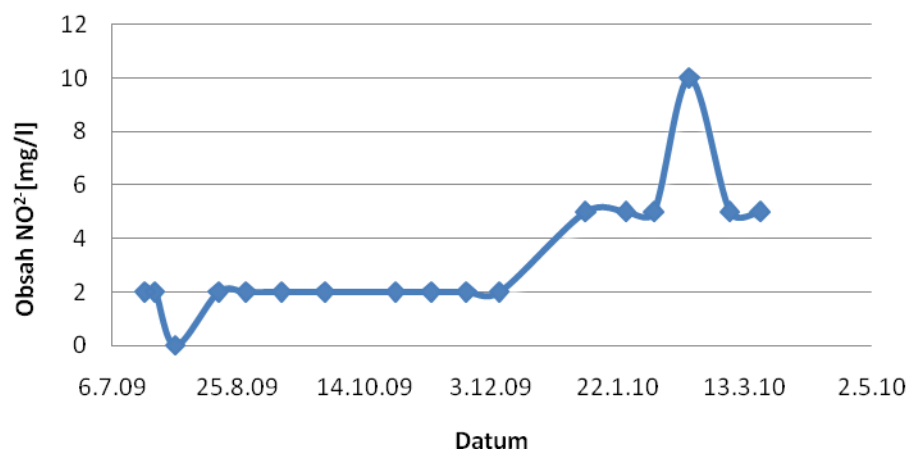
## 6.2 Hodnocení vybraných strojů

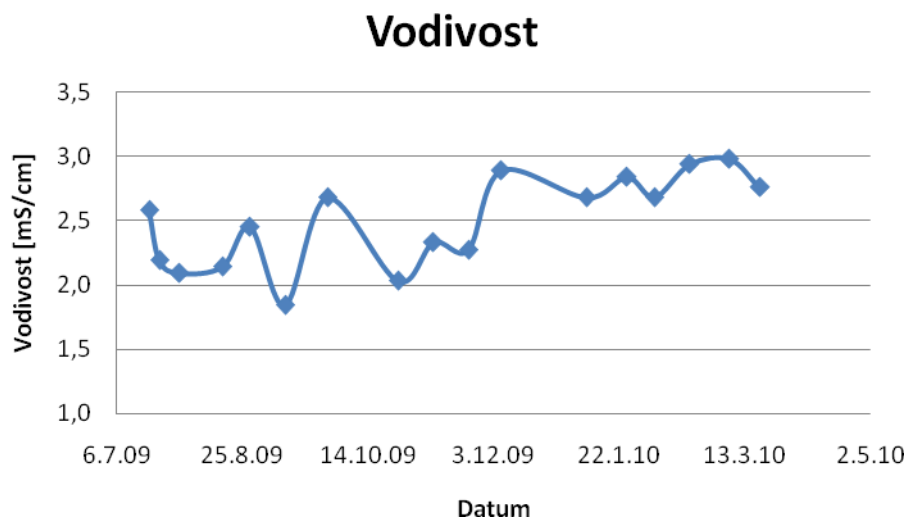
### 6.2.1 Sledované parametry stroje č.1

Výběr parametrů u stroje č. 1, kompletní přehled viz příloha.

Tab. č.5 Parametry kapaliny č.1 [11]

Datum	Hodnota pH	Koncentrace [%]	Obsah NO <sup>3-</sup> [mg/l]	Obsah NO <sup>2-</sup> [mg/l]	Vodivost [mS/cm]	Teplota [°C]	Bakterie	Kvasinky Písně	Obsah cizího oleje
19.7.09	9,5	8	0	2	2,58	25	-	-	maličko
23.7.09	9,5	3,9	0	2	2,19	28	-	-	maličko
31.7.09	9,5	3,8	0	0	2,09	28	0	0/0	maličko
17.8.09	9,5	10	2	2	2,14	26	-	-	maličko
28.8.09	9,5	5,1	10	2	2,45	25	-	-	maličko
11.9.09	9,4	3	10	2	1,84	23	-	-	maličko
28.9.09	9,5	5,2	10	2	2,68	23	0	0/0	maličko
26.10.09	9,5	4,5	10	2	2,03	24	10 <sup>4</sup>	0/0	maličko
9.11.09	9,5	4,5	10	2	2,33	22	-	-	maličko
23.11.09	9,3	4,5	10	2	2,27	19	-	-	maličko
6.12.09	9,5	6,15	10	2	2,89	16	10 <sup>4</sup>	0/0	maličko
9.1.10	9,5	6,3	25	5	2,68	16	-	-	maličko
21.1.10	9,5	5,25	25	5	2,84	13	-	-	maličko
5.2.10	9,5	6	25	5	2,68	15	-	-	maličko
19.2.10	9,5	7,5	25	10	2,94	14	-	-	zvýšený
7.3.10	9,5	6,3	25	5	2,98	15	-	-	maličko
19.3.10	9,5	5,4	25	5	2,76	20	-	-	maličko

**Průběhy měnicích se parametrů chladicí kapaliny****Koncentrace****Obsah NO<sup>3-</sup>****Obsah NO<sup>2-</sup>**



### Závěr:

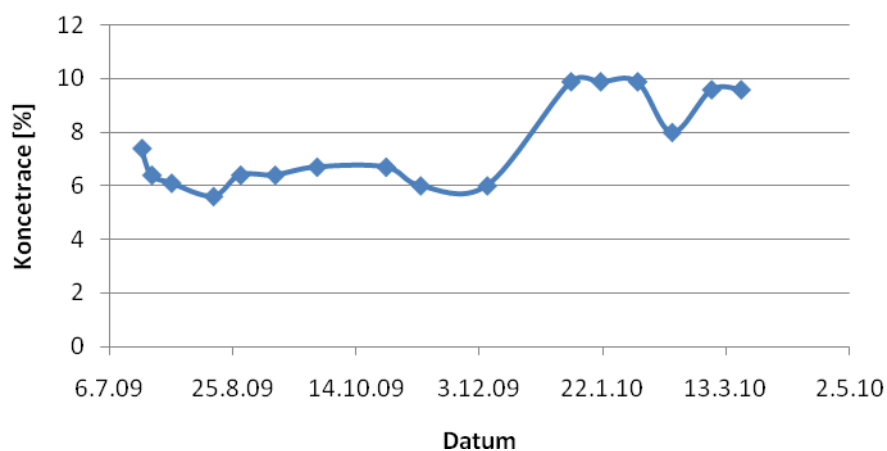
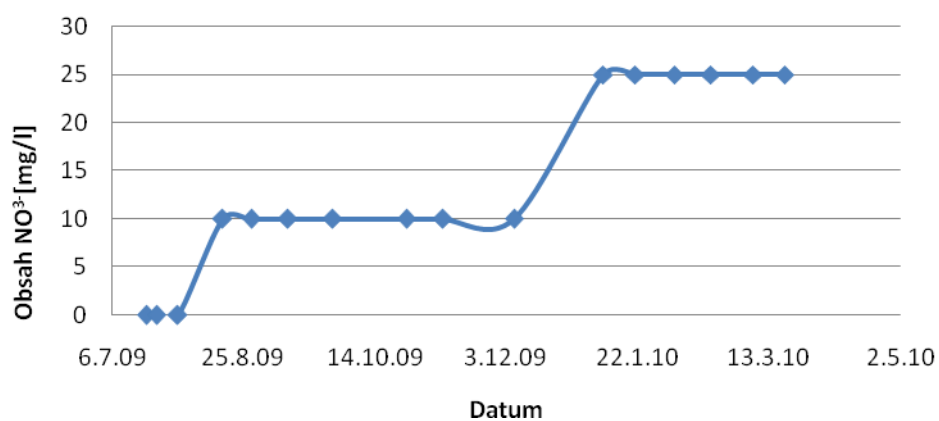
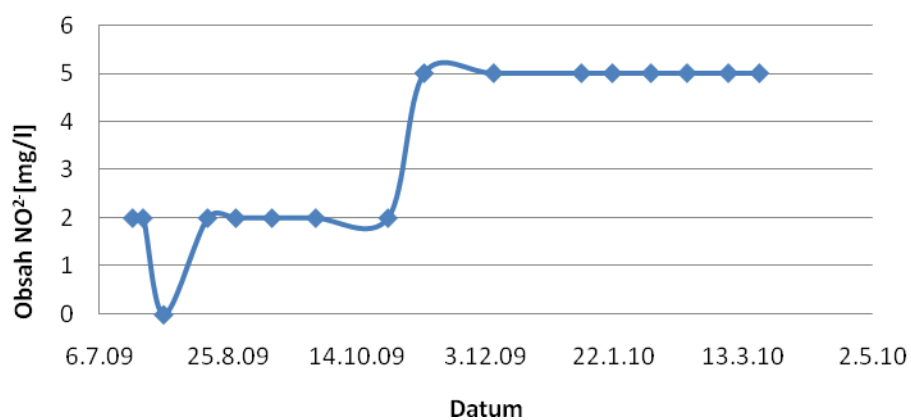
Sledované parametry stroje č.1 jsou zapsány v tabulce (celé protokoly viz příloha). Kapalina byla nasazena do stroje 12.7.2009. Použitá voda pro míchání byla obyčejná z veřejného vodovodu o hodnotě pH 6,5 a tvrdosti 4°N. Voda byla míchána s produktem Ecocool Grindstar. Zpočátku bylo měření prováděno v častějších intervalech, kde se zjišťovalo chování nové emulze ve stroji. Po celou dobu sledování se hodnota pH skoro neměnila. Graf znázorňující měnící koncentraci nám ukazuje, že hodnota zpočátku velice kolísala, přesto tento parametr je v pořádku. Obsah dusičnanů  $\text{NO}_3^-$  pozvolně stoupá, ale stále vyhovuje. Hodnota dusitanů  $\text{NO}_2^-$  byla malinko zvýšená, ale doposud je v pořádku. Vodivost emulze kolísá, ale v malém rozsahu. Určuje zasolování vody. Hraniční hodnota je 5 mS/cm. Bakterie, kvasinky a plísně nebyly stanoveny, neboť je předpoklad, že jsou v kapalině jen ve velice malém množství. Předpoklad byl stanoven z předchozích hodnocených parametrů. U čtyř měření byly parametry zkoumány a tvrzení se potvrdilo. Jen bakterie se objevily v množství  $10^4$ . Byla doporučena desinfekce. Obsah cizího oleje po celou dobu sledování je ve velice malém množství, tzn. minimální množství úkapů. Kapalina byla čistá, polosytá, světle – bílo béžová tekutina. Po celou dobu sledování bylo doporučeno zvýšit koncentraci kapaliny a desinfekce od plísní. Dále byly provedeny další doplňkové rozborů na obsah chloridů, ale parametr byl v pořádku. Na základě zadaných hodnot a použitých údajů z měření je kapalina ve velmi dobrém stavu.

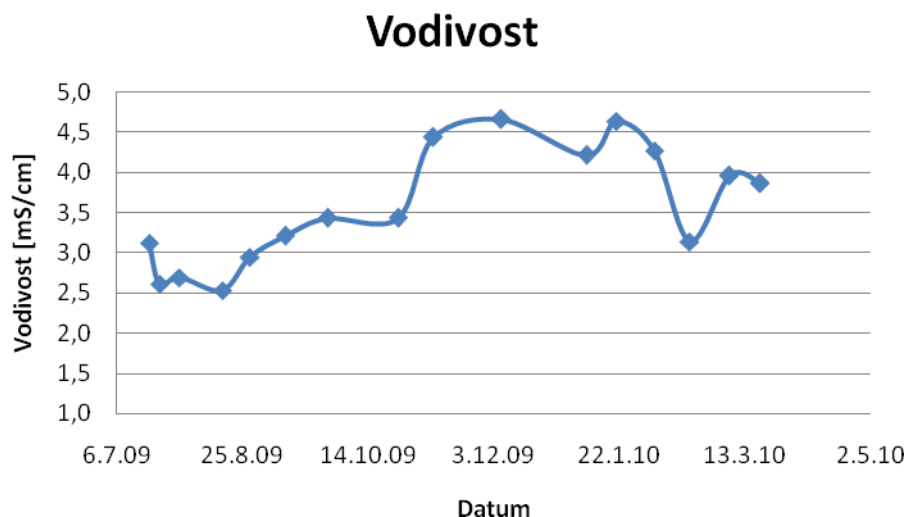
### 6.2.2 Sledované parametry stroje č.2

Výběr parametrů u stroje č. 2, kompletní přehled viz příloha.

Tab. č.6 Parametry kapaliny č.2 [11]

Datum	Hodnota pH	Koncentrace [%]	Obsah NO <sup>3-</sup> [mg/l]	Obsah NO <sup>2-</sup> [mg/l]	Vodivost [mS/cm]	Teplota [°C]	Bakterie	Kvasinky Plísň	Obsah cizího oleje
19.7.09	9,5	7,4	0	2	3,12	25	-	-	maličko
23.7.09	9,5	6,4	0	2	2,61	28	-	-	maličko
31.7.09	9,5	6,1	0	0	2,69	26	-	-	maličko
17.8.09	9,5	5,6	10	2	2,53	26	-	-	maličko
28.8.09	9,5	6,4	< 10	< 2	2,95	25	-	-	maličko
11.9.09	9,5	6,4	< 10	< 2	3,21	23	-	-	maličko
28.9.09	9,5	6,7	< 10	< 2	3,43	24	-	0/+	zvýšený
26.10.09	9,5	6,7	< 10	< 2	3,43	24	-	-	zvýšený
9.11.09	>9,5	6	10	5	4,44	22	-	-	zvýšený
6.12.09	9,5	6	10	5	4,66	16	-	0/0	mnoho
9.1.10	9,5	9,9	25	5	4,22	16	-	-	mírný
21.1.10	9,5	9,9	25	5	4,64	13	-	-	mírný zvýšený
5.2.10	9,5	9,9	25	5	4,27	15	-	-	zvýšený
19.2.10	9,5	8	25	5	3,14	14	-	-	zvýšený
7.3.10	9,5	9,6	25	5	3,96	15	-	-	zvýšený
19.3.10	9,5	9,6	25	5	3,87	15	-	-	zvýšený

**Průběhy měnicích se parametrů chladicí kapaliny****Koncentrace****Obsah  $\text{NO}_3^-$** **Obsah  $\text{NO}_2^-$** 



### Závěr:

Sledované parametry stroje č.2 jsou zapsány v tabulce (celé protokoly viz příloha). Kapalina byla nasazena do stroje 19.7.2009. Použitá voda pro míchání byla obyčejná z veřejného vodovodu o hodnotě pH 6,5 a tvrdosti 4°N. Voda byla míchána s produktem Cimstar 501. Zpočátku bylo měření prováděno v častějších intervalech, kde se zjišťovalo chování nové emulze ve stroji. Po celou dobu sledování se hodnota pH skoro neměnila. Graf znázorňující měnící koncentraci nám ukazuje, že hodnota se pohybovala kolem 7%. V posledních měřeních se pohybuje 10%, což znamená docela vysokou koncentraci. Doporučená koncentrace je 5 – 7%. Obsah dusičnanů  $\text{NO}_3^-$  se rychle zvýšil, ale v posledních měřeních se drží na hodnotě 25 mg/l, prozatím je parametr v pořádku. Obsah dusičnanů  $\text{NO}_2^-$  se zpočátku držel kolem 2, pak mírně poklesl, ale 9.11.2009 rychle stoupl na 5 mg/l. Prozatím je parametr v pořádku. Vodivost emulze kolísala, ale stále stoupala až k hraniční hodnotě. U posledních měření naopak klesla, tím pádem je parametr vyhovující. Bakterie, kvasinky a plísňe nebyly stanoveny, neboť je předpoklad, že jsou v kapalině jen ve velice malém množství. Předpoklad byl stanoven z předchozích hodnocených parametrů. U dvou měření byly zkoumány kvasinky a plísňe, tvrzení se potvrdilo. Ale vysoké množství úkapového oleje se objevilo již z počátku a postupně se zvyšovalo. U posledního měření byl stroj v poruše, ale olej je dokonale emulgován. Kapalina po celou dobu byla bez zápachu, sytá, čistá béžová tekutina, ale s velkým množstvím úkapového oleje. Doporučení odstranění úkapů.



### 6.2.3 Sledované parametry stroje č.3

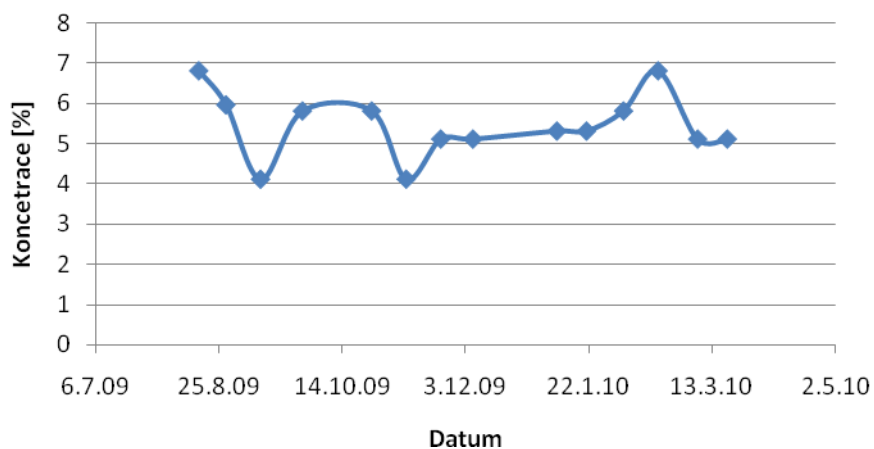
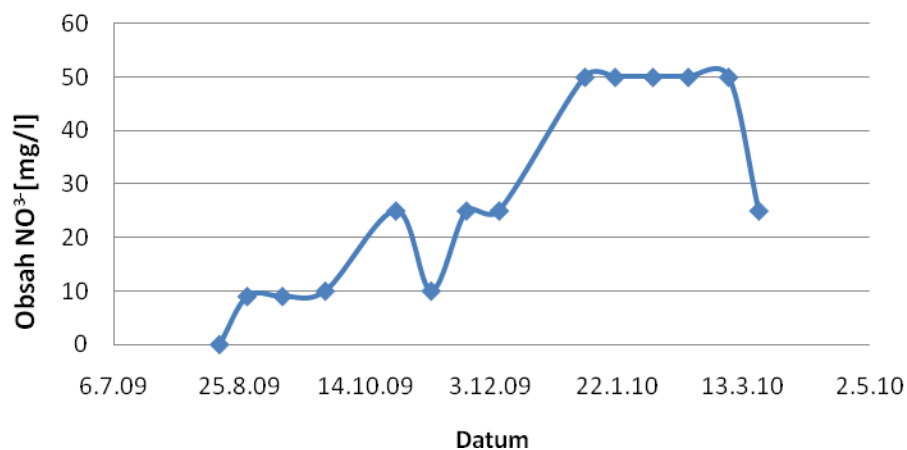
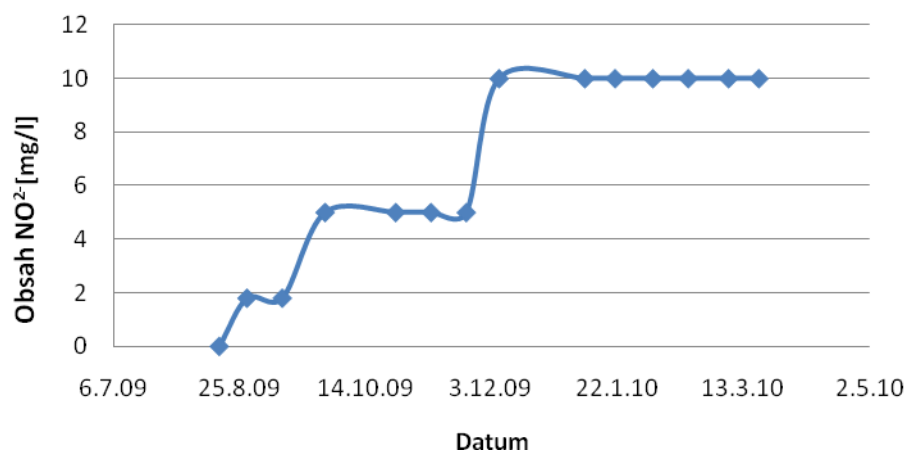
Výběr parametrů u stroje č. 3, kompletní přehled viz příloha.

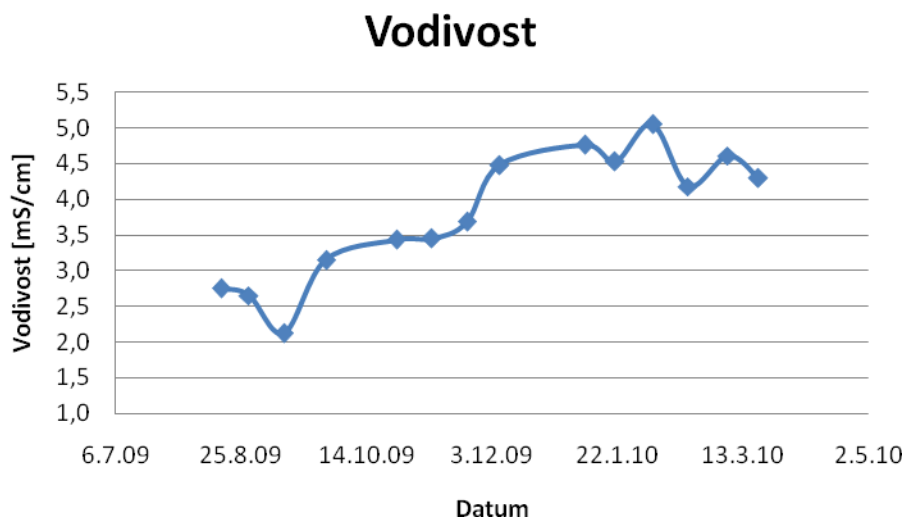
Tab. č.7 Parametry kapaliny č.3 [11]

Datum	Hodnota pH	Koncentrace [%]	Obsah NO <sup>3-</sup> [mg/l]	Obsah NO <sup>2-</sup> [mg/l]	Vodivost [mS/cm]	Teplota [°C]	Bakterie	Kvasinky Plísň	Obsah cizího oleje
17.8.09	9,5	7	0	0	2,75	26	-	-	není
28.8.09	9,5	5,95	< 10	< 2	2,65	25	-	-	není
11.9.09	9,5	4	< 10	< 2	2,12	24	-	-	není
28.9.09	9,5	6	10	5	3,15	24	0	0/0	není
26.10.09	9,5	6	25	5	3,43	24	-	-	není
9.11.09	>9,5	4	10	5	3,45	23	10 <sup>2</sup>	0/0	mírný
23.11.09	>9,5	5	25	5	3,68	19	-	-	zvýšený
6.12.09	>9,6	5	25	10	4,48	17	0	0/0	zvýšený
9.1.10	9,5	5	50	10	4,76	16	-	-	zvýšený
21.1.10	9,5	5	50	10	4,53	13	-	-	zvýšený
5.2.10	> 9,5	6	50	10	5,05	15	-	-	zvýšený
19.2.10	> 9,5	7	50	10	4,18	14	-	-	zvýšený
7.3.10	> 9,5	5	50	10	4,61	15	-	-	zvýšený
19.3.10	> 9,5	5	25	10	4,3	22	-	-	zvýšený

## Průběhy měnicích se parametrů chladicí kapaliny

## Koncentrace

Obsah  $\text{NO}_3^-$ Obsah  $\text{NO}_2^-$ 



### Závěr:

Sledované parametry stroje č.3 jsou zapsány v tabulce (celé protokoly viz příloha). Kapalina byla nasazena do stroje 18.8.2009. Použitá voda pro míchání byla obyčejná z veřejného vodovodu o hodnotě pH 6,5 a tvrdosti 4°N. Voda byla míchána s produktem Ecocool HCM-W. Zpočátku bylo měření prováděno v častějších intervalech, kde se zjišťovalo chování nové emulze ve stroji. Dále se provádělo v měsíčním intervalu. Po celou dobu sledování se hodnota pH skoro neměnila, jen byla v některých případech malinko vyšší než 9,5. Graf znázorňující měnící se koncentraci nám ukazuje, že hodnota kolísala, ale pohybovala se v doporučených hodnotách 5 - 7%. Bylo doporučeno zvýšení koncentrace u dvou rozborů. Obsah dusičnanů  $\text{NO}_3^-$  byl již zvýšen na 50 mg/l, ale při posledním rozboru byl zase nízký, tím pádem je parametr v pořádku. Hodnota dusitanů  $\text{NO}_2^-$  stoupá, ale u posledních rozborů je na ustálené hodnotě. Vodivost emulze stoupala a dosáhla i hraniční hodnoty 5 mS/m. U posledních tří rozborů byla zase v pořádku. Bakterie, kvasinky a plísňe nebyly stanoveny, neboť je předpoklad, že jsou v kapalině jen ve velice malém množství. Předpoklad byl stanoven z předchozích hodnocených parametrů. U tří měření byly parametry zkoumány a tvrzení se potvrdilo. Množství cizího oleje bylo z počátku vyhovující, ale postupně se zvyšovalo. Doporučení: odstranění úkapů a olejových skvrn z hladiny. Kapalina je čistá, sytá, světle béžová tekutina. Po celou dobu téměř bez zápachu. Byly provedeny doplňkové rozborů na obsah chloridů. Parametr byl zcela v pořádku.

## 7 Závěr

Diplomová práce se zabývala tribotechnickou diagnostikou procesních kapalin mísitelných s vodou. Pro hodnocení byly zvoleny tři stroje značky VIGEL, které obrábějí výrobky z šedé litiny. Na každý stroj byla nasazena jiná kapalina. Řezné podmínky byly u všech strojů velmi podobné, proto můžeme kapaliny mezi sebou porovnat. Podrobný popis průběhů změn u kapalin je popsán u jednotlivých strojů.

U stroje č. 1 nasazené kapaliny ECOCOOL GRINDSTAR byly hodnoty převážně v pořádku. U kapaliny byla dobře zvolena péče. U stroje č. 2 a kapaliny CIMSTAR 501 byly hodnoty relativně v pořádku, ale objevilo se poměrně velké množství cizího oleje. U posledního rozboru byl stroj v poruše. Doporučení: odstranění velkého množství úkapů a dále sledovat parametry, případně provést úpravu kapaliny. U stroje č. 3 a kapaliny ECOCOOL HCM-W byly některé parametry docela vysoké, ale u posledních rozborů byly v pořádku. Doporučení sledování zvýšených parametrů, případně provést úpravu. Také zjistit, zda se do kapaliny nedostávají jiné náplně, protože množství cizího oleje je zvýšeno.

Z těchto tří hodnocených kapalin bych podle mého názoru zvolil jako nejlepší kapalinu ve stroji č. 1 ECOCOOL GRINDSTAR. Všechny parametry se pohybovaly ve středních hodnotách a také vzhledem k době nasazení nebyly změny tak velké jako u zbylých kapalin. Všechny kapaliny jsou velice odolné vůči změnám při provozu. Rozdíly při zkouškách byly zapříčiněny úniky jiných náplní do emulze.

Náklady na pořízení jednoho litru koncentrátu jsou u ECOCOOL GRINDSTAR 157,- Kč, ECOCOOL HCM-W 135,- Kč a CIMSTAR 501 je 176,- Kč. Cena u koncentrátu CIMSTAR 501 je vyšší, neboť kapalina je dodávána od jiného výrobce. Nejvýhodnější kapalina z ekonomického hlediska je ECOCOOL HCM-W. Náklady na pořízení jsou nejnižší. Při součtu nákladů na pořízení a následnou péči o kapalinu můžeme dosáhnout úspory cca 1/3, za předpokladu prodloužení životnosti na desetinásobek.

Zvolení nejvhodnější kapaliny.

Na základě výše uvedeného bych jako nejvhodnější pro obráběcí stroj zvolil kapalinu ECOCOOL GRINDSTAR. Kapalina podléhala nejmenším změnám v průběhu

sledování. Rozdíly mohou být zapříčiněny technickým stavem strojů. Technologická vhodnost pro obrábění litiny je také vyhovující. Z ekonomického hlediska je kapalina malinko dražší, ale při požití do jednoho stroje a množství koncentráту potřebného k namíchání kapaliny, je rozdíl v korunách zanedbatelný.

Co přináší sledování provozních kapalin?

Při pravidelné kontrole stavu procesní kapaliny můžeme životnost jedné náplně prodloužit až na desetinásobek. Tímto způsobem můžeme snížit náklady na emulzi až na polovinu. Péče o kapaliny je výhodná, neboť náklady potřebné na péči o kapalinu dosahují cca 1/3 úspor.

Čeho můžeme dosáhnout při dobře zvolené kapalině?

U správně zvolené procesní kapaliny zajistíme vysokou výkonnost obrábění a jakosti výrobků. Právě kvalita výrobků je nejdůležitějším požadavkem zákazníků. Správná volba řezné kapaliny a následná péče o ni snižuje náklady a prodlužuje životnost, jak kapaliny, tak i nástrojů a stroje samotného. Aby životnost byla co nejdelší, musíme především zvolit správnou strategii provozní péče. Základem je klást důraz na obsluhu stroje. Obsluha musí dbát na čistotu stroje a jeho okolí, neboť správně zvolená péče při znečištěném okolí bude neúčinná. Hlavním požadavkem je, aby kapalina měla co nejdelší životnost, minimální celkové náklady, maximální výkonnost obráběcího stroje, ale také nepoškozovala své okolí nepříjemným zápachem, nepoškozovala lidské zdraví a životní prostředí.

### **Poděkování**

Děkuji panu Ing. Petrovi Dobešovi, CSc., ze společnosti Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o., že mi poskytl řadu informací nezbytných pro vypracování diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat mému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Ladislavu Hrabcovi, Ph.D. za konzultace a odborné vedení, cenné rady a připomínky, které jistě pozitivně prospěly k úrovni této práce.

## 8 Použitá literatura

- [1] ČILLIKOVÁ, M., Pilc, J., Mádl, J., *Top trendy v obrábění – Procesné média IV.část*, Žilina, MEDIA/ST, s.r.o, 2008, 144 s, ISBN 978-80-969789-3-9
- [2] HUMÁR, A., *Technologie I, Technologie obrábění – část I.*, studijní opory pro magisterskou formu studia, VUT Brno, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie, 2003, 138s.
- [3] HELEBRANT, F., ZIEGLER, J., MARASOVÁ, D., *Technická diagnostika a spolehlivost I – Tribodiagnostika*. 1.vydání, Ostrava, VŠB-TU Ostrava, 2001, 158 s, ISBN 80-7078-883-6
- [4] Kuhlsmierstoffe – Pflege und Uberwaschung, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.
- [5] Technické informace – Nasazení a péče o chladicí mazací látky nemísitelné a mísitelné s vodou, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.
- [6] Technické informace – Příčiny poškození pokožky v kovozpracujícím průmyslu a možnosti prevence, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.
- [7] Technické informace – ECOCOOL GRINDSTAR, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.
- [8] Technické informace – CIMSTAR 501, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.
- [9] Technické informace – ECOCOOL HCM-W, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.
- [10] Prezentace – Provozní ošetření procesních kapalin, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.
- [11] Protokoly o měření provozních kapalin, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.
- [12] Obrázky strojů VIGEL, materiál firmy Fuchs Oil Corporation (CZ), spol. s.r.o.

- [13] *Thermofisher.cz* [online]. Fisher Scientific, spol. s.r.o. : 2007 [cit. 2010-02-21]. PH-metr Hanna pH 210. Dostupné z WWW: <[http://www.thermofisher.cz/eshop/7362\\_0210.html](http://www.thermofisher.cz/eshop/7362_0210.html)>.
- [14] *Laboratni-potreby.cz* [online]. LABOR - KOMPLET s.r.o. : I&Q Computers.cz, 2005 [cit. 2010-02-21]. Univerzální indikátorové pH papírky. Dostupné z WWW: <<http://www.laboratni-potreby.cz/ph-indikatorove-papirky/univerzalni-indikatorove-ph-papirky/>>.
- [15] *Cs.mt.com* [online].Mettler-Toledo International Inc., 2010 [cit. 2010-02-21]. V20 Compact volumetrický KF titrátor . Dostupné z WWW: <[http://cs.mt.com/cz/cs/home/products/Laboratory\\_Analytics\\_Browse/Product\\_Family\\_Browse\\_titrators\\_main/Product\\_Family\\_KF\\_Titrators\\_main/V20\\_Compact\\_Volumetric\\_KF\\_Titrator\\_1.html](http://cs.mt.com/cz/cs/home/products/Laboratory_Analytics_Browse/Product_Family_Browse_titrators_main/Product_Family_KF_Titrators_main/V20_Compact_Volumetric_KF_Titrator_1.html)>.
- [16] *Trwauto.cz* [online]. 2004 [cit. 2010-04-16]. TRW Lucas Varsity s.r.o., Produkty. Dostupné z WWW: <[http://www.trwauto.cz/04\\_02\\_produkt.html](http://www.trwauto.cz/04_02_produkt.html)>.
- [17] *Trw.cz* [online]. Frýdlant v Čechách : Copyright, 2006 [cit. 2010-03-2]. Profil firmy. Dostupné z WWW: <<http://www.trw.cz/>>.



## **9 Přílohy**

Příloha A                      Karta stroje pro sledování stavu chladicí kapaliny

Příloha B                      Protokoly tří vybraných strojů

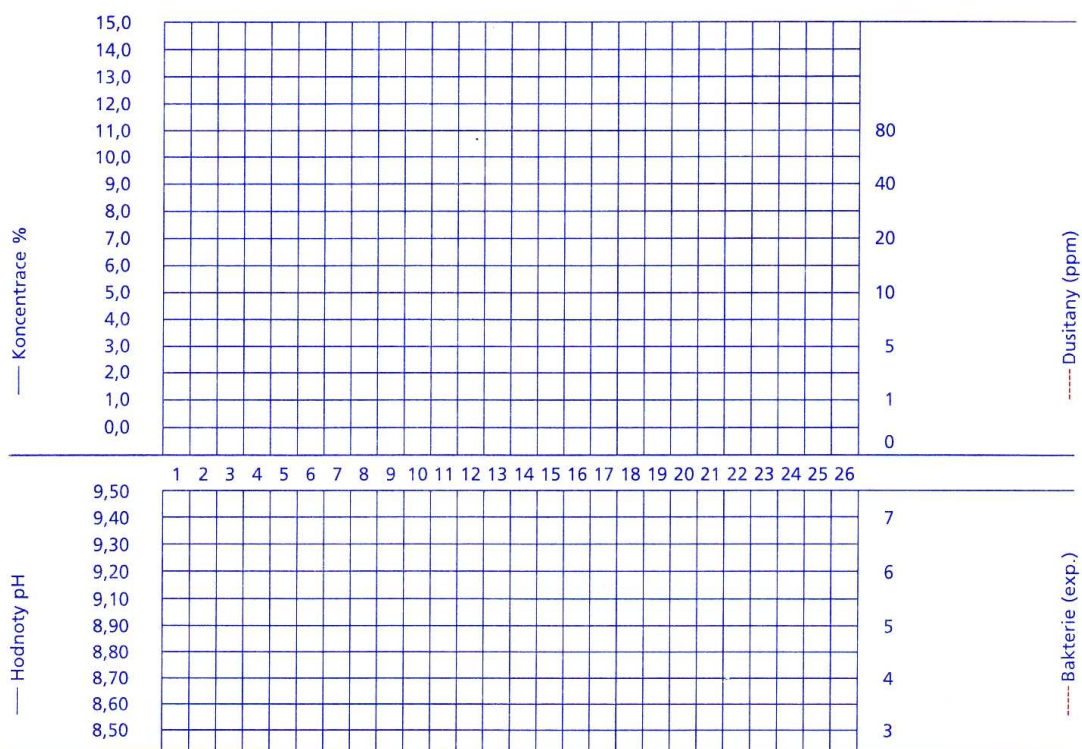
FUCHS OIL CORPORATION (CZ)  
*Servisní systém FUCHS*



### Karta stroje pro sledování stavu chladicí mazací kapaliny

Číslo stroje:	Název kapaliny:
Koncentrace předepsaná:	Objem systému:      Dodavatel kapaliny:
Faktor refraktometru:	Druh opracování:
	Materiály:

Týden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Koncentrace																										
Hodnota pH																										
Dusitany (ppm)																										
Dusičnany (ppm)																										
Bakterie																										
Kvasinky houby (+/-)																										
Nápravné opatření, např. úprava koncentrace, baktericid, odpěnění apod.																										

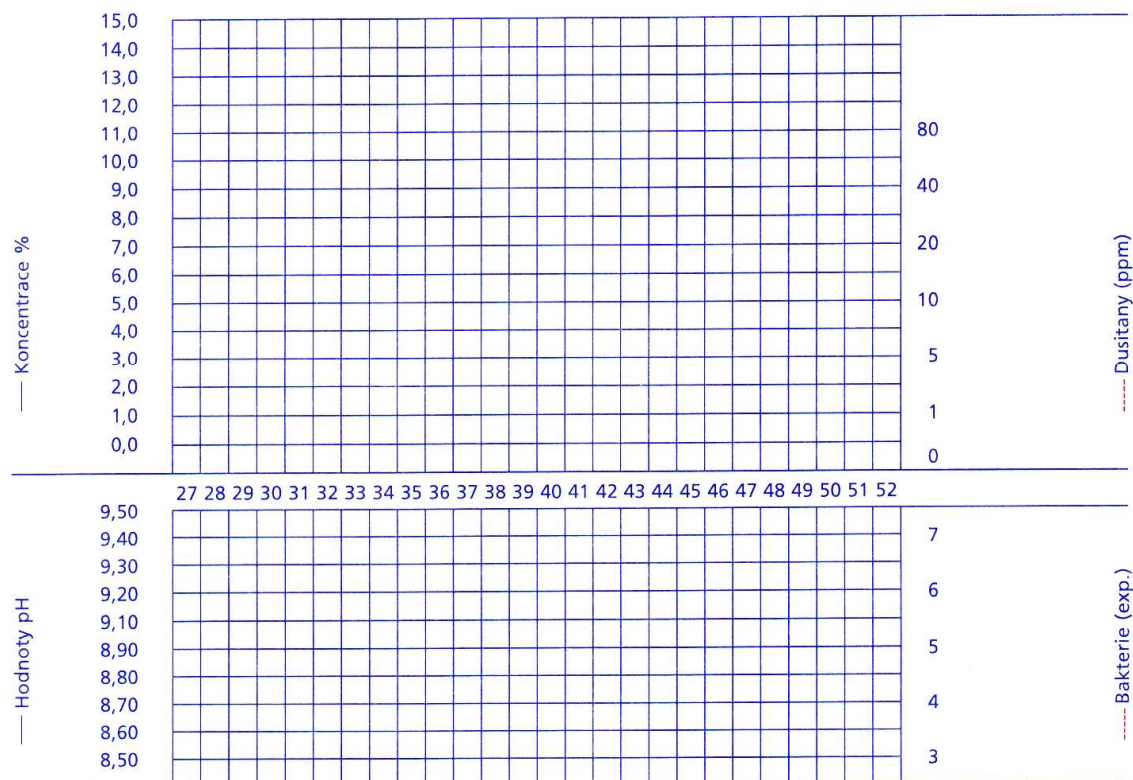




### Karta stroje pro sledování stavu chladicí mazací kapaliny

Číslo stroje:	Název kapaliny:	Dodavatel kapaliny:
Koncentrace předepsaná:	Druh opracování:	
Faktor refraktometru:	Materiály:	

Týden	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Koncentrace																										
Hodnota pH																										
Dusitany (ppm)																										
Dusičnany (ppm)																										
Bakterie																										
Kvasinky houby (+/-)																										
Nápravné opatření, např. úprava koncentrace, baktericid, odpěnění apod.																										



Výsledky měření u tří vybraných strojů. Měření provedla firma FUCHS OIL CORPORATION (CZ), s.r.o., Pisárecká 11, 603 00. BRNO.

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
136/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	16. 07. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100123
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	5,0 * 1,6 = 8,0 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,58 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	25 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, polosytá, světlá smetanově bílá tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Zánovní emulze! Všechny parametry jsou v pořádku. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: 22 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	19. 07. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
141/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	22. 07. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	200022
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	2,9 * 1,5 = 3,9 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,19 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	28 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, polosytá, světlá béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Zánovní emulze! Všechny parametry jsou v pořádku. Hladina v cyklonech téměř čistá, maličko pěny.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	23. 07. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
154/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL GRINDSTAR			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b> 1,5	
<b>Hodnota pH:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
<b>Nasazeno:</b> 12. 7. 2009			
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	30. 07. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b> 100200	
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	2,5 * 1,5 = 3,8 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Bakterie:</b>	0
<b>Vodivost:</b>	2,09 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	0/0
<b>Teplota:</b>	28 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, polosytá, světlá béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: <20 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	31. 07. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
174/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL GRINDSTAR			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b> 1,5	
<b>Hodnota pH:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
<b>Nasazeno:</b> 12. 7. 2009			
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	13. 08. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b> 100121	
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	2,7 * 1,5 = 4,0 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,14 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	26 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Doporučuji mírně zvýšit koncentraci. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: 24 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	17. 08. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
181/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	27. 08. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100138
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,4 * 1,5 = 5,1 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,45 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	25 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Doporučuji mírně zvýšit koncentraci. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: <20 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	28. 08. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
196/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	09. 09. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100139
<b>Hodnota pH:</b>	9,4	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	2,0 * 1,5 = 3,0 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	1,84 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	23 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Doporučuji zvýšit koncentraci.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	11. 09. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
213/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	24. 09. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100197
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,5 * 1,5 = 5,2 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	0
<b>Vodivost:</b>	2,68 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	0/0
<b>Teplota:</b>	23 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Doporučuji ještě mírně zvýšit koncentraci.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	28. 09. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
253/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	22. 10. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100366
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,0 * 1,5 = 4,5 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	10 <sup>4</sup>
<b>Vodivost:</b>	2,03 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	0/0
<b>Teplota:</b>	24 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Téměř všechny parametry jsou v pořádku. Pouze mírné napadení plísními! Doporučuji desinfikovat. Doporučuji zvýšit koncentraci.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	26. 10. 2009



# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
276/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	05. 11. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100399
<b>Hodnota pH:</b>	>9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,0 * 1,5 = 4,5 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,33 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	22 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Téměř všechny parametry jsou v pořádku. Doporučuji zvýšit koncentraci.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	09. 11. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
294/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	19. 11. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100291
<b>Hodnota pH:</b>	9,3	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,0 * 1,5 = 4,5 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,27 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	19 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Parametry jsou v pořádku. Doporučuji zvýšit koncentraci.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	23. 11. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
316/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	03. 12. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100412
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,1 * 1,5 = 6,15 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	10 <sup>4</sup>
<b>Vodivost:</b>	2,89 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	0/0
<b>Teplota:</b>	16 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Parametry jsou v pořádku. Doporučuji zvýšit koncentraci.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	06. 12. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
003/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	07. 01. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 279
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,2 * 1,5 = 6,3 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,68 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	16 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	09. 01. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
027/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL GRINDSTAR		<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	20. 01. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 232
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,8 * 1,5 = 5,25 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,84 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	13 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	21. 01. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
033/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL GRINDSTAR		<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	04. 02. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 268
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,0 * 1,5 = 6,0 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,68 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	15 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	05. 02. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
055/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	18. 02. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 326
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	5,0 * 1,5 = 7,5 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,94 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	14 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	19. 02. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
070/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	04. 03. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 416
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,2 * 1,5 = 6,3 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,98 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	15 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	07. 03. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
091/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	1
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL GRINDSTAR	<b>Koeficient:</b>	1,5
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	18. 03. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	xxx xxx
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,6 * 1,5 = 5,4 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,76 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	20 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	19. 03. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
135/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b> CIMSTAR 501			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b>	1,6
		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
<b>Nasazeno:</b> 12. 7. 2009			
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	16. 07. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100182
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,6 * 1,6 = 7,4 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	3,12 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	25 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, bílo-šedá tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Zánovní emulze! Všechny parametry jsou v pořádku. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: <20 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	19. 07. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
142/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b> CIMSTAR 501			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b>	1,6
		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
<b>Nasazeno:</b> 12. 7. 2009			
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	16. 07. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	200107
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,0 * 1,6 = 6,4 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,61 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	28 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle šedoběžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Zánovní emulze! Všechny parametry jsou v pořádku. Hladina v cyklonech pokrytá shluky černých částic.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	23. 07. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
155/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>	<b>Hodnota pH:</b>		
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	30. 07. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100175
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,8 * 1,6 = 6,1 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,69 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	26 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle šedobéžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: <20 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	31. 07. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
155/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>	<b>Hodnota pH:</b>		
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	13. 08. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100128
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,5 * 1,6 = 5,6 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,53 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	26 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b>	sytá, světle šedobéžová tekutina + nečistoty na hladině		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Proti minulému vzorku je na hladině mnoho černých „teček“. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: <20 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	17. 08. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
182/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b> CIMSTAR 501			
<b>Koeficient:</b>		1,6	
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
<b>Nasazeno:</b> 12. 7. 2009			
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	27. 08. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100146
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,0 * 1,6 = 6,4 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,95 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	25 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	maličko
<b>Vzhled:</b> čistá, sytá, světlá bílo-béžová tekutina			
<b>Zápach:</b> téměř bez zápachu			
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Proti minulému vzorku je hladina čistá Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: <20 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	28. 08. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
197/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b> CIMSTAR 501			
<b>Koeficient:</b>		1,6	
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
<b>Nasazeno:</b> 12. 7. 2009			
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	27. 08. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100164
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,0 * 1,6 = 6,4 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	3,21 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	23 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b> čistá, sytá, světlá šedo-béžová tekutina			
<b>Zápach:</b> téměř bez zápachu			
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	11. 09. 2009



# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
214/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	24. 09. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100208
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,2 * 1,6 = 6,7 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	0
<b>Vodivost:</b>	3,43 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	0/+
<b>Teplota:</b>	24 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá šedo-béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Téměř všechny parametry jsou v pořádku. Pouze mírné napadení plísněmi! Doporučuji desinfikovat.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	28. 09. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
254/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	22. 10. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100170
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,4 * 1,6 = 6,7 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	3,43 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	24 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá šedo-béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Doporučuji ještě mírně zvýšit koncentraci.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	26. 10. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
277/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	05. 11. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100211
<b>Hodnota pH:</b>	>9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	6,0 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,44 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	22 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světlá bílo-běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Poněkud vyšší znečištění úkapovým olejem.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	09. 11. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
317/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	12. 7. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	03. 12. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100267
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	cca 6 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	10 <sup>4</sup>
<b>Vodivost:</b>	4,66 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	0/0
<b>Teplota:</b>	16 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	mnoho
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Poněkud vyšší znečištění úkapovým olejem.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	06. 12. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
004/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>	8 - 10 %	<b>Hodnota pH:</b>	9,5
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	07. 01. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 337
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	6,2 * 1,6 = 9,9 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,22 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	16 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	mírný
<b>Vzhled:</b>	sytá, čistá béžová tekutina, na hladině olejová oka		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku, ale poněkud vyšší koncentrace.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	09. 01. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
028/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>	8 - 10 %	<b>Hodnota pH:</b>	9,5
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	20. 01. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 305
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	6,2 * 1,6 = 9,9 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,64 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	13 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	mírně zvýšený
<b>Vzhled:</b>	sytá, čistá béžová tekutina, na hladině olejová oka		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku, ale poněkud vyšší koncentrace, vodivost a množství úkapů.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	21. 01. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
034/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>	8 - 10 %	<b>Hodnota pH:</b>	9,5
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	04. 02. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 239
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	6,2 * 1,6 = 9,9 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,27 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	15 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b>	syťá, čistá běžová tekutina, na hladině olejová oka		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku, ale poněkud vyšší koncentrace, vodivost a množství úkapů.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	05. 02. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
056/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	2
<b>Výrobek:</b>	CIMSTAR 501	<b>Koeficient:</b>	1,6
<b>Koncentrace:</b>	8 - 10 %	<b>Hodnota pH:</b>	9,5
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	18. 02. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 367
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	5,0 * 1,6 = 8,0 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	3,14 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	14 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b>	syťá, čistá běžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	19. 02. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
071/2010



<b>Zákazník:</b>	<b>TRW-CPM</b>	<b>Místo:</b>	Jablonec
Odp. osoba:	p. Jan Horna	Oddělení:	M 4
Typ stroje:	VIGEL	Číslo stroje:	2
Výrobek:	CIMSTAR 501	Koeficient:	1,6
Koncentrace:	8 - 10 %	Hodnota pH:	9,5
Použitá voda:	vodovodní	Obsah NO <sup>3-</sup> :	0
Tvrdość vody:	4 °N	Obsah NO <sup>2-</sup> :	0
Hodnota pH:	6,5	Vodivost:	0,15
Velikost náplně:	???	Nasazeno:	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
Datum odběru:	04. 03. 2010	Vzorkovnice No.:	100 249
Hodnota pH:	9,5	pH metr	x Indikátor
Koncentrace	6,0 * 1,6 = 9,6 %	Rozrážení	x Refraktometr
Obsah NO <sup>3-</sup> :	25 mg/l	Koroze na GG25:	---
Obsah NO <sup>2-</sup> :	5 mg/l	Bakterie:	---
Vodivost:	3,96 mS/cm	Kvasinky/Plísň:	---
Teplota:	15 °C	Obsah cizího oleje:	zvýšený
Vzhled:	sytá, čistá béžová tekutina, na hladině olejová oka		
Zápach:	téměř bez zápachu		
Hodnocení a doporučení: Všechny parametry jsou v pořádku, ale poněkud vyšší koncentrace, vodivost a množství úkapů.			
Zpracoval:	Dobeš	Datum:	07. 03. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
092/2010



<b>Zákazník:</b>	<b>TRW-CPM</b>	<b>Místo:</b>	Jablonec
Odp. osoba:	p. Jan Horna	Oddělení:	M 4
Typ stroje:	VIGEL	Číslo stroje:	2
Výrobek:	CIMSTAR 501	Koeficient:	1,6
Koncentrace:	8 - 10 %	Hodnota pH:	9,5
Použitá voda:	vodovodní	Obsah NO <sup>3-</sup> :	0
Tvrdość vody:	4 °N	Obsah NO <sup>2-</sup> :	0
Hodnota pH:	6,5	Vodivost:	0,15
Velikost náplně:	???	Nasazeno:	???
<b>Změřené hodnoty:</b>			
Datum odběru:	18. 03. 2010	Vzorkovnice No.:	xxx xxx
Hodnota pH:	9,5	pH metr	x Indikátor
Koncentrace	6,0 * 1,6 = 9,6 %	Rozrážení	x Refraktometr
Obsah NO <sup>3-</sup> :	25 mg/l	Koroze na GG25:	---
Obsah NO <sup>2-</sup> :	5 mg/l	Bakterie:	---
Vodivost:	3,87 mS/cm	Kvasinky/Plísň:	---
Teplota:	15 °C	Obsah cizího oleje:	zvýšený
Vzhled:	sytá, čistá béžová tekutina, na hladině olejová oka		
Zápach:	téměř bez zápachu		
Hodnocení a doporučení: Všechny parametry jsou v pořádku, ale poněkud vyšší koncentrace, vodivost a množství úkapů. *) Stroj stojí (porucha), olej je ale dokonale emulgován.			
Zpracoval:	Dobeš	Datum:	19. 03. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
176/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL HCM-W	<b>Koeficient:</b>	1,7
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	13. 08. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100216
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,0 * 1,7 = 6,8 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,75 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	26 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	není
<b>Vzhled:</b>	čistá, polosytá, světle béžová (smetanová) tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> NOVÁ EMULZE! Všechny parametry jsou v pořádku. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: <20 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	17. 08. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
183/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL HCM-W	<b>Koeficient:</b>	1,7
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	27. 08. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100173
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,5 * 1,7 = 5,95 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,65 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	25 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	není
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle béžová (smetanová) tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. Proveden doplňkový rozbor - obsah chloridů: <20 mg/l (v pořádku).			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	28. 08. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
198/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL HCM-W	<b>Koeficient:</b>	1,7
<b>Koncentrace:</b>	<b>Hodnota pH:</b>		
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	09. 09. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100218
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	2,4 * 1,7 = 4,1 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	< 10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	< 2 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	2,12 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	24 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	není
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle béžová (smetanová) tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku, jen doporučuji poněkud navýšit koncentraci.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	11. 09. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
215/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL HCM-W	<b>Koeficient:</b>	1,7
<b>Koncentrace:</b>	<b>Hodnota pH:</b>		
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	24. 09. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100187
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,4 * 1,7 = 5,8 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	0
<b>Vodivost:</b>	3,15 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	0/0
<b>Teplota:</b>	24 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	není
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle béžová (smetanová) tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	28. 09. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
255/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL HCM-W	<b>Koeficient:</b>	1,7
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	22. 10. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100209
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,4 * 1,7 = 5,8 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	3,43 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	24 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	není
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle béžová (smetanová) tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	26. 10. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
278/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b>	ECOCOOL HCM-W	<b>Koeficient:</b>	1,7
<b>Koncentrace:</b>		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b>	???	<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	05. 11. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100136
<b>Hodnota pH:</b>	> 9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	2,4 * 1,7 = 4,1 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	10 <sup>2</sup>
<b>Vodivost:</b>	3,45 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	0/0
<b>Teplota:</b>	23 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	mírný
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	09. 11. 2009



# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
295/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL HCM-W			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b> 1,7	
		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
		<b>Nasazeno:</b> 9. 8. 2009	
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	05. 11. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b> 100280	
<b>Hodnota pH:</b>	> 9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,0 * 1,7 = 5,1 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	5 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	3,68 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	19 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b> čistá, sytá, světle béžová tekutina *)			
<b>Zápach:</b> téměř bez zápachu			
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. *) Na hladině se odděluje olej.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	23. 11. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
318/2009



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL HCM-W			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b> 1,7	
		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdość vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
		<b>Nasazeno:</b> 9. 8. 2009	
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	03. 12. 2009	<b>Vzorkovnice No.:</b> 100327	
<b>Hodnota pH:</b>	> 9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,0 * 1,7 = 5,1 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Bakterie:</b>	0
<b>Vodivost:</b>	4,48 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	0/0
<b>Teplota:</b>	17 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b> čistá, sytá, béžová tekutina *)			
<b>Zápach:</b> téměř bez zápachu			
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. *) Na hladině se odděluje olej.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	06. 12. 2009

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
005/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL HCM-W			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b>	1,7
		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
		<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	07. 01. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 353
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,1 * 1,7 = 5,3 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	50 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,76 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	16 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b> čistá, sytá, světle béžová tekutina *)			
<b>Zápach:</b> téměř bez zápachu			
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. *) Na hladině se odlučuje olej.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	09. 01. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
029/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL HCM-W			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b>	1,7
		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
		<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	20. 01. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 277
<b>Hodnota pH:</b>	9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,1 * 1,7 = 5,3 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	50 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,53 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	13 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b> čistá, sytá, světle béžová tekutina			
<b>Zápach:</b> téměř bez zápachu			
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	21. 01. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
035/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL HCM-W			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b>	1,7
		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
		<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	04. 02. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 384
<b>Hodnota pH:</b>	>9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,4 * 1,7 = 5,8 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	50 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	5,05 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	15 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle béžová tekutina, na hladině olejová oka		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	05. 02. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
057/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL HCM-W			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b>	1,7
		<b>Hodnota pH:</b>	
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
		<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	18. 02. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 266
<b>Hodnota pH:</b>	>9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	4,0 * 1,7 = 6,8 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	50 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,18 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísně:</b>	---
<b>Teplota:</b>	14 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b>	čistá, sytá, světle béžová tekutina		
<b>Zápach:</b>	téměř bez zápachu		
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku.			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	19. 02. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
072/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL HCM-W			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b>	1,7
		<b>Hodnota pH:</b>	9,6
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
		<b>Nasazeno:</b>	9. 8. 2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	04. 03. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	100 323
<b>Hodnota pH:</b>	>9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,0 * 1,7 = 5,1 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	50 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,61 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	15 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b> čistá, sytá, světle béžová tekutina, na hladině olejová oka *)			
<b>Zápach:</b> téměř bez zápachu			
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. *) olej se z emulze velmi dobře odlučuje			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	07. 03. 2010

# Protokol o sledování řezné emulze

č.  
092/2010



<b>Zákazník:</b>	TRW-CPM	<b>Místo:</b>	Jablonec
<b>Odp. osoba:</b>	p. Jan Horna	<b>Oddělení:</b>	M 4
<b>Typ stroje:</b>	VIGEL	<b>Číslo stroje:</b>	3
<b>Výrobek:</b> ECOCOOL HCM-W			
<b>Koncentrace:</b>		<b>Koeficient:</b>	1,7
		<b>Hodnota pH:</b>	9,6
<b>Použitá voda:</b>	vodovodní	<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	0
<b>Tvrdost vody:</b>	4 °N	<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	0
<b>Hodnota pH:</b>	6,5	<b>Vodivost:</b>	0,15
<b>Velikost náplně:</b> ???			
		<b>Nasazeno:</b>	9.8.2009
<b>Změřené hodnoty:</b>			
<b>Datum odběru:</b>	18. 03. 2010	<b>Vzorkovnice No.:</b>	xxx xxx
<b>Hodnota pH:</b>	>9,5	<b>pH metr</b>	x Indikátor
<b>Koncentrace</b>	3,0 * 1,7 = 5,1 %	<b>Rozrážení</b>	x Refraktometr
<b>Obsah NO<sup>3-</sup>:</b>	25 mg/l	<b>Koroze na GG25:</b>	---
<b>Obsah NO<sup>2-</sup>:</b>	10 mg/l	<b>Bakterie:</b>	---
<b>Vodivost:</b>	4,30 mS/cm	<b>Kvasinky/Plísň:</b>	---
<b>Teplota:</b>	22 °C	<b>Obsah cizího oleje:</b>	zvýšený
<b>Vzhled:</b> sytá, čistá,sv2tle béžová tekutina, na hladině olejová oka*)			
<b>Zápach:</b> téměř bez zápachu			
<b>Hodnocení a doporučení:</b> Všechny parametry jsou v pořádku. *) olej se z emulze velmi dobře odlučuje			
<b>Zpracoval:</b>	Dobeš	<b>Datum:</b>	19. 03. 2010